Vickers®

比例阀



比例方向和节流阀 – 电磁铁控制

KDG4V-3S 和 KTG4V-3S 标准性能系列
K(A)DG4V-3 和 K(A)TG4V-3 高性能系列
ISO 4401-03 (NFPA D03) – 压力至 350 bar (5075 psi)



1998 年 11 月修订

引言

KDG 和 KTG 阀

威格士 KDG 和 KTG 阀是无反馈型比例阀。

KDG 阀是带两个电磁铁(C型)的比例方向阀。它在一个控制阀中合成控制流量、方向、加速和减速。

KTG 阀是带一个电磁铁的比例节流阀。B 型是没有电磁铁 A 的弹簧对中型。F 型的弹簧偏置于油口 A 端，并通过减小流量实现对渐增信号的响应。KTG 阀芯可以连续定位，实现节流。

这些阀的主要功能是定向，并根据电磁铁电流成比例地限制流量。油液又控制一个工作缸或者一个液压马达的速度、运动方向、加速度和减速度。

这种阀的设计填补了常规电磁阀与伺服阀或者反馈比例阀之间的空白。它们提供阀芯位置控制和流量节流，用在不需要具有高精度、高重复性或快速响应的带反馈的比例阀或伺服阀的应用场合。

与威格士的电子放大器同时使用，这种阀提供了智能控制系统与液压肌肉之间的接口。这是一种非常实用的方法，它可以控制执行器的方向和速度，同时消除了由于机器负载的快速加速或减速所引起的冲击。

除了提高设备的性能和寿命外，这种比例阀还显著地简化了系统设计，它把方向和流量控制组合在一起，该元件安装于标准 NFPA/ISO 底板或集成块上。

这种阀通过最适合系统要求的特定的阀配置，可以适用于多种用途。

这种阀由施加在电磁铁 A 或 B 上的电流来控制。此电流在电磁铁推杆上产生一个力，使阀芯移动。阀芯移动到电磁力与复位弹簧力平衡为止。因而，阀芯的位移与通过电磁铁线圈的电流大小成比例。

KADG 和 KATG 阀

"KA" 阀装有内装放大器，而 KDG 和 KTG 阀没有。除这一个区别外，上面关于 KDG 和 KTG 阀的描述同样适用于 KADG 和 KATG 阀。

KA 型控制放大器装于一个牢固的金属盒内，直接安装在阀上，并和阀预先接好了线。对增益、死区平衡和颤振的出厂设置调整保证了阀对阀的高重复性。所需的电气输入仅是 24V 电源和一个 ±10V 的电压指令信号。

特征和优点

- 这种全球性产品的制造按照世界级质量标准，并在全球范围内销售和服务。
- 由于采用威格士 DG4V-3 (S) 电磁换向阀的通用部件，KDG4V 阀和 KTG4V 阀的安装费用较低。
- 作为反馈型比例阀和伺服阀的一种节约成本的选择方案，这种阀拓展了其应用前景。
- 经过验证的 KDG4V 和 KTG4V 阀的疲劳寿命和持久可靠性，保证了机器的生产率高和工作时间长。
- 威格士的柔性设计方法提供了最优的性能。可以匹配多种电子放大器，有多种阀选项和阀芯流量额定值，使系统的设计很灵活，能够满足应用需求。
- 为提高可靠性和性能，所有阀的 NFPA 疲劳额定值是 350 bar (5075 psi)。
- 全封闭的电磁线圈使普通工业用油无法渗透。线圈的拆卸和更换非常便捷容易，而且不会破坏液压系统的封闭性。
- 标准的 ISO 4401-03 安装接口可以分别与 NFPA D03 和 CETOP 3 接口互换。
- 工程树脂接线盒符合 NEMA 4 标准，可以防止水和所有普通工业用油液。
- 带内装放大器的 KADG 和 KATG 阀的优点：
- 工厂密封调整增加了阀对阀的精确性，并简化了系统安装。
- 阀和放大器作为一个性能经过测试的组件进行选择、订货、交货和安装。
- 减少和简化了安装接线。
- 简化了阀的拆卸和更换。
- 全部使用 Viton* O-形圈，使阀具有了使用多种油液的能力，并防止外部油液接触阀的内部部件。

* Viton 是 DuPont 公司的注册商标。

目录

概述

典型应用

KDG3V 型阀经常用于由操作者来控制速度和位置的工程机械和工业 "视线" 等应用场合，例如空中工作平台、游艺机、联合收割机控制、物料搬运设备和过程控制。任何使用 DG4V-3 (S) -60 设计的电液换向阀的场合都是 KDG4V-3 (S) 和 KTG4V-3 (S) 阀的潜在用途。

标准性能的 KDG4V-3S 或 KTG4V-3S 阀用于油箱管路压力额定值为 100 bar (1450 psi) 的大多数场合。高性能的 KDG4V-3 或 KTG4V-3 阀用于油箱管路压力额定值为 210 bar (3000 psi) 的场合。

常用的电气输入装置包括操纵杆控制器、比例按钮、电位器、电源插头和放大器插件板。基于直流电压控制而不是电流控制的输入设备需要合适的线圈型式（GP 或 HA）。

进口节流和出口节流

选择阀芯时，必须弄清楚系统要求。出口节流阀芯在工作口和油箱口之间有节流鼠尾槽，实现液压执行器回油管路的节流。出口节流是最常用的阀芯配置，并且一般用于中位负载过大和/或减速控制的场合。

进口节流阀芯在压力油口和工作油口之间有节流鼠尾槽，实现液压执行器进油管路的节流。进口节流阀芯通常与压力补偿用的压力调节器模块合用，用于无超限负载和负载传感泵回路的应用场合。

当将出现负载变化（阻力超限或反过来），或者不确定的系统动态特性妨碍了进口节流和出口节流特性阀芯的选择，应使用带进口节流和出口节流特性的阀芯。

阀芯位置

除非电磁铁连续通电，否则弹簧对中阀和弹簧偏置阀将由弹簧定位。

注意

任何滑阀如果长时间保持切换位置，可能由于污染物阻塞而卡紧，无法弹簧复位。因此阀应定期切换以防止这种现象发生。

流量

通过比例阀的流量取决于阀芯位置和阀的压差。这与通过针阀的流量相似。类似于针阀，当比例阀打开时，流量增加；而如果通过阀的压差变化（如因负载压力变化），则流量也变化。这种现象说明，"额定流量" 乃是与以上参数有关的不定参数。

然而，与针阀不同，比例阀显示了负载补偿的固有特性，其中阀压降的增加在流量上的影响逐渐减少（见 13 页和 26 页的功率容量轮廓图）。为消除压力变化的影响，可以在比例阀上安装一个压力调节器模块以实现压力补偿。

推荐油液

推荐 KDG4V 和 KTG4V 阀使用石油基油液。氟橡胶密封件是标准的，适用于磷酸酯液、或它的混合液、水乙二醇、油包水乳化液和石油基油液。请参考 694 出版物中关于油液和温度的建议。不推荐高水基油液（95% 水）。

压力补偿

有关使用 SystemStak 减压阀实现压力补偿控制的资料，请联系您的威格士代理商。

附件

有关安装面，底板和螺栓套件的资料见 32 页。

电气信号

特别注意的是电磁力和阀流量是与电流而不是与电压成比例。因而，为获得最佳性能，应使用恒流电气信号。这种信号有助于补偿漂移，否则当电流使电磁铁温度升高和阻抗变大时会发生漂移。

节流流量直接与放大器的指令信号成比例。在阀芯上加工节流鼠尾槽可提高节流性能。随着阀芯离开其中间位置，节流鼠尾槽迅速扩大节流口面积，使更多的油液流过。

电气插头

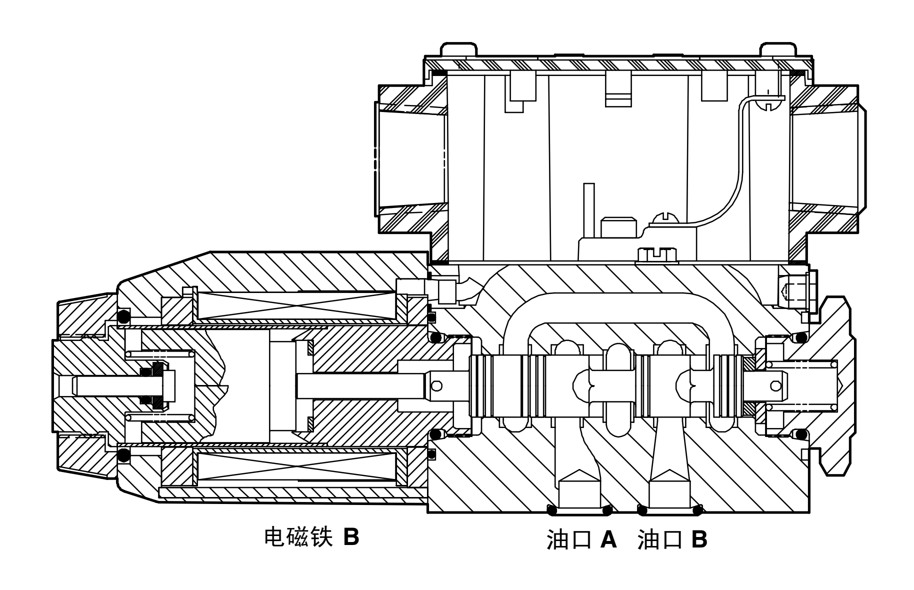
KDG4V-3S 和 KTG4V-3S

对于 FT（飞线）型，阀通过接线盒实现电气连接，并设置一个接地端。SP1 和 SP2 型在每个电磁铁上都有扁型端子。通过指定 U 型线圈，就确定了 DIN 43650 接头。当指定 U1 后，也就包括了匹配 DIN 443650 的插头。

KDG4V-3 和 KTG4V-3

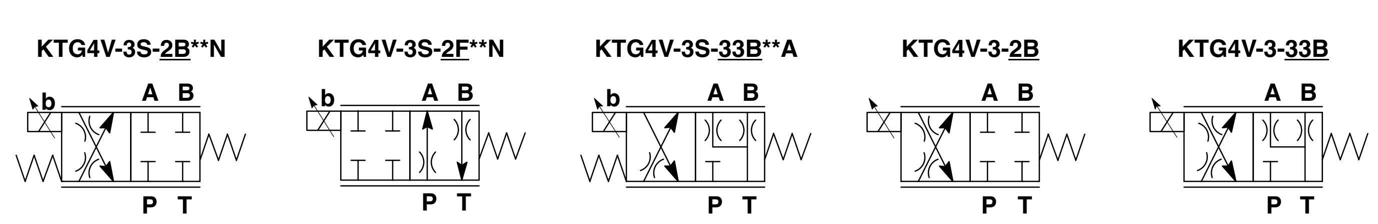
DIN 43650 插头符合标准。相匹配的插头必须分别订购。

典型阀 (KTG4V-3S) 的剖视图

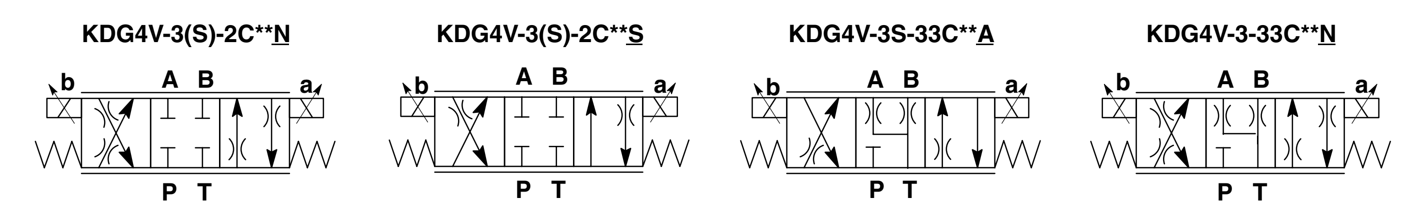


图形符号

KTG4V



KDG4V



注意：所有型号中，当电磁铁 "a" 通电时，流向总是 "P" 至 "A" 。当电磁铁 "b" 通电时，流向总是 "P" 至 "B" 。这与 ANSI-B93.9 标准一致。电磁铁牌号 "a" 和 "b" 在阀体一侧的图形牌上注明。

阀选择的系统计算

这一系列比例阀的 "额定流量" 值是阀在全打开时，环形流道(如 P-A-B-T)内10 bar (145 psi)压降下确定的。然而，正如第 4 页所言，"额定流量" 是由外部因素决定的一个不定值。

正确的选择比例阀规格，从而获取良好的解决方案，这是非常重要的。选用比例阀的常见错误是选择的额定流量太高。从而不能更好地控制执行器，特别是速度和分辨率。理想规格的阀通常是指恰好在最大流量时获得所需要的工作速度。

可以用下列步骤确定阀的正确规格，这些步骤适用于传统的四通阀，控制同等面积的活塞去驱动负载，此时要求速度参数符合要求。对于不同面积的缸，基于缸的最大流量进行计算。

常数

A = 执行器活塞面积，cm^2(in^2)
F_M = 所需的最大力，N (lbf)
F_D = 加速和速度保持时所需的力，N (lbf)
P_S = 供油压力减去其他的系统压降，bar (psi)
P_L = 动态条件下驱动或加速执行器所需的最大压力
P_V = 允许的阀压降，bar (psi)
V = 要求的执行器速度，m/s (in/s)
Q = 驱动执行器达到所需速度时的流量，L/min (Usgpm)

1. 确定所需执行器面积：

$$A(cm^2) = \frac{F_M(N)}{10 \times P_S(bar)}$$

$$\left[A(in^2) = \frac{F_M(lbf)}{P_S(psi)}\right]$$

2. 确定所需流量以驱动执行器达到需要的速度：

$$Q(L./min) = 6 \times A(cm^2) \times V(m/s)$$

$$\left[Q(USgpm) = \frac{A(in^2) \times V(in/s)}{3.85}\right]$$

3. 确定动态条件下的最大负载压降：

$$P_L(bar) = \frac{F_D(N)}{10 \times A(cm^2)}$$

$$\left[P_L(psi) = \frac{F_D(lbf)}{A(in^2)}\right]$$

4. 确定阀压降：

$$P_V(bar) = P_S(bar) - P_L(bar)$$

$$\left[P_V(psi) = P_S(psi) - P_L(psi)\right]$$

5. 请参考开始于第 10 页的流量增益曲线，基于流量(Q)和压降(P_V)确定最合适的阀芯。

6. 请参考第 13 页的功率容量轮廓，并验证压降为步骤 4 中确定的阀压降(P_V)时步骤 2 中确定的流量(Q)，落在(到左端)步骤 5 选择的阀芯功率曲线中。

例举

液压系统包括压力补偿泵，比例阀和等面积缸，产生的最大力为 6400 N (1440 lbf)，带动 200 N (45 lbf) 的负载以 0.25 m/s (9.84 in/s) 速度运动。维持这种速度所需的力是 1000 N (225 lb)，泵的补偿器的设定是 60 bar (870 psi)。

1. 确定所需执行器面积：

$$A = \frac{F_M}{10 \times P_S} = \frac{6400}{10 \times 60} = 10,7\ cm^2$$

$$\left[A = \frac{F_M}{P_S} = \frac{1440}{870} = 1.66\ in^{2*}\right]$$

** 缸径 2 inch，杆径 1.375 inch 的执行器面积 = 1.66 in^2*

2. 确定驱动执行器达到需要的速度时的流量：

$$Q = 6 \times A \times V$$
$$= 6 \times 10,7 \times 0,25 = 16,1\ L/min$$

$$\left[Q = \frac{A \times V}{3.85}\right.$$
$$\left.\frac{1.66 \times 9.84}{3.85} = 4.24\ USgpm\right]$$

3. 确定动态条件下的最大负载压降：

$$P_L = \frac{F_D}{10 \times A}$$
$$\frac{1000}{10 \times 10,7} = 9,4\ bar$$

$$\left[P_L = \frac{F_D}{A} = \frac{225}{1.66} = 136\ psi\right]$$

4. 确定阀压降：

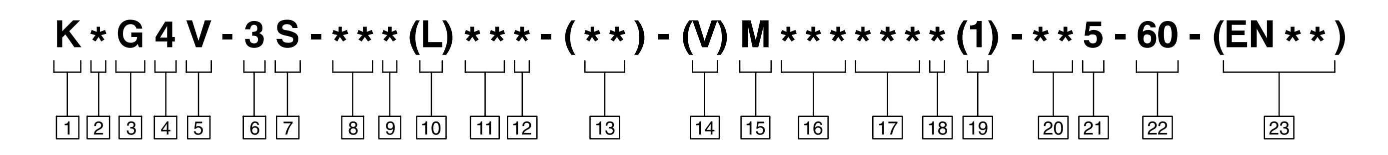
$$P_V = P_S - P_L$$
$$60 - 9,4 = 50,6\ bar$$

$$\left[P_V = P_S - P_L\right.$$
$$\left.800 - 136 = 734\ psi\right]$$

5. 请参考流量增益曲线，基于流量(Q)和压降(P_V)确定最合适的阀芯。

计算出的流量 (Q) 是 16.1 L/min (4.24 Usgpm)，阀压降 (P_V) 是 50.6 bar (734 psi)。KDG4V-3S "流量增益" 图(见第 10 页)表明 15 N 的阀芯 (带进口节流和出口节流) 合乎要求。可选 KDG4V-3S-2C 15N 阀芯。

型号编法 – K*G4V-3S 标准性能阀



1 阀型式

K – 比例阀

2 阀功能

D – 方向阀(双电磁铁，C 型，见第 9 条。)
T – 节流阀(单电磁铁，B 和 F 型，见第 9 条。)

3 安装

G – 底板/集成块安装

4 控制

4 – 电磁铁控制

5 额定压力

V – P，A 和 B 油口为 350 bar (5075 psi)

6 接口

3 – ISO 4401-03, CETOP 3 (NFPA D03)

7 性能

S – 标准性能

8 阀芯型式(中位状态)

2 – 闭式中位(全部油口)
33 – P 口关闭，A 和 B 至 T

9 阀芯/弹簧配置

B – 弹簧对中，无电磁铁 A
C – 弹簧对中，双电磁铁
F – 弹簧偏置于油口 A，切换至中位

10 配置

L – 左手配置(仅限单电磁铁)
空白 – 标准右手配置

11 阀芯流量额定值

对于环形流道 P→A→B→T 或 P→B→A→T：Δp = 10 bar (145 psi)。对于单流道 P→A 或 B→T：Δp=5 bar (72 psi)。

08 – 8 L/min (2 USgpm)
15 – 15 L/min (4 USgpm)
19 – 19 L/min (5 USgpm)
22 – 22 L/min (5.8 USgpm) – 仅适用于 KDG4V -3S-33C22A

12 节流状态

S – 仅出口节流
A – 仅进口节流
N – 进口节流和出口节流

注意：见第 8 页表中的阀芯，阀芯弹簧配置和节流状态组合。

13 手动操作器

P2 – 单电磁铁型两端的普通手动操作器
H – 仅电磁铁端的防水手动操作器
空白 – 仅电磁铁端的普通手动操作器

14 电磁铁通电标识

V – 由电磁铁位置决定的电磁铁标识(电磁铁 A 在油口 A 端，电磁铁 B 在油口 B 端)
空白 – 标准型符合 ANSI B93.9(电磁铁 A 通电，流向 P→A)

15 标识符

M – 电气选项和特征

16 线圈型式

F – 飞线和接线盒
U – DIN 43650 插头
SP1 – 单 6.3mm IEC-760 扁插头(仅直接直流)
SP1 – -双 6.3mm IEC-760 扁插头

17 电气连接

T – 接线端子板
PA3 – 3 针插头
PA5 – 5 针插头

18 接线盒螺纹

W – 1/2" NPT
J – 20 mm

19 电气选项

1 – ISO 4400 配有 DIN 43650 插头(仅 U 型线圈)

20 线圈电压额定值

G – 12V **直流***
H – 24V **直流***
GP – 直接 12V 直流或 EM-VP/VT 放大器
HA – 直接 24V 直流或 EM-VP/VT 放大器

** 放大型，电流控制*

21 油箱压力额定值

5 – 100 bar (1450 psi) for

22 设计号

会改变。

23 特殊改进

EN-427－仅用于 KTG4V。仅一个阀芯标志和预设定调整器；见第 16 页。

注意：推荐这种阀与威格士 Valvistor® 控制阀合用。

KDG4V-3S 和 KTG4V-3S 应用数据

技术规格

最高工作压力
(A, B 和 P 油口)
350 bar (5000 psi)
(见 "流量增益曲线")

最高油箱管路压力 (T 油口)
K*G4V-3S:100 bar (1450 psi)

推荐最大压降
(最大流量下的四通型)
210 bar (3000psi)*

* 压降超过 10 bar (145 psi) 时，需要将电子控制器的颤振幅值设定成最小或接近最小，以消除潜在的高频回路噪声。

安装型式
ISO–4401–AB–03–4–A, NFPA D03, CETOP 3

工作温度 . . . . 20°至 82°C
(–4°至 180°F)

油液粘度 . . . . 16 – 54 cSt
(75–250 SUS)

质量 (大约)
KDG4V–3S–*–60 . . . 2,3 kg (5.06 lbs.)
KTG4V–3S–*–60 . . . 1,75 kg (3.85 lbs.)

性能

频率响应
–3db 时为 18Hz
(45°相位滞后时为 10Hz)
振幅为最大行程(中位至偏置)的 25%，围绕 50% 位置，△P (P-A-B-T) = 10 bar (145 psi)。
见第 14 页图。

迟滞
脉宽调制: 4%
直接直流电压
(GP 和 HA): 8%

重复精度: 1%

死区: 15–35%
全电磁铁输入。威格士的电子控制器用一个死区消除器来减小这个值，使其接近零。

电磁铁技术规格

最大电流在 50°C (122°F)
环境温度

G	3.2A
H	1.6A

功率损耗在 20°C (68°F)

G	18 Watts
H	18 Watts
GP	30 Watts
HA	30 Watts

线圈电阻在 20°C (68°F)

G	1.8 Ohms
H	7.3 Ohms
GP	4.9 Ohms
HA	19.6 Ohms

线圈电感在 1000 Hz

G	7.5 mH
H	29 mH
GP	16 mH
HA	67 mH

阶跃响应的时间

以下响应时间是从通电 / 断电点至进口压力变化最初指示点测得的。

整个系统压力的响应取决于系统的受压缩体积，并随应用场合变化。

0–100% (中位至阀芯全行程)
100 ms

100–0% (阀芯全行程至中位-迅速降低)
15 ms

10–90% (10% 全流量至 90% 全流量)
100 ms

90–10% (90% 全流量至 10% 全流量)
25 ms

100–100% (沿一个方向的 100% 全流量至相反方向的100%全流量)
80 ms

阀芯，阀芯/弹簧，节流

可选的阀芯，阀芯 / 弹簧配置和节流状态参考下表。

例如，如果 KD 阀选 "33" 阀芯，则阀芯 / 弹簧配置是 "C"，节流状态可以是 "A"。参考 "型号编法" 中对这些代号的定义。

型号	阀芯	阀芯/弹簧配置	节流状态
KD	2	C	N 或 S
	33	C	A
KT	2	B 或 F	N
	33	B	A

放大器

线圈电压标识字母	放大器
H	EEA–PAM–523–A–32 EEA–PAM–523–B–32 EEA–PAM–523–C–32 EEA–PAM–523–D–32 EEA–PAM–523–E–32 EEA–PAM–523–F–32
H	EEA–PAM–520–A–14 (与 EN427 型共同使用)
GP	EM–VT–12–10┼ EM–VP–12–10┼
HA	EM–VT–24–10┼ EM–VP–24–10┼
	插头放大器
G	EHH–AMP–712–D/G–20
H	EHH–AMP–702–C–20 EHH–AMP–702–D–20 EHH–AMP–702–E–20 EHH–AMP–702–F–20

┼ *参考图 I-521575 中资料。*

泄油

在两通阀中，"T" 是泄油口，并且经一个无冲击管路接至油箱，所以这个油口无背压。

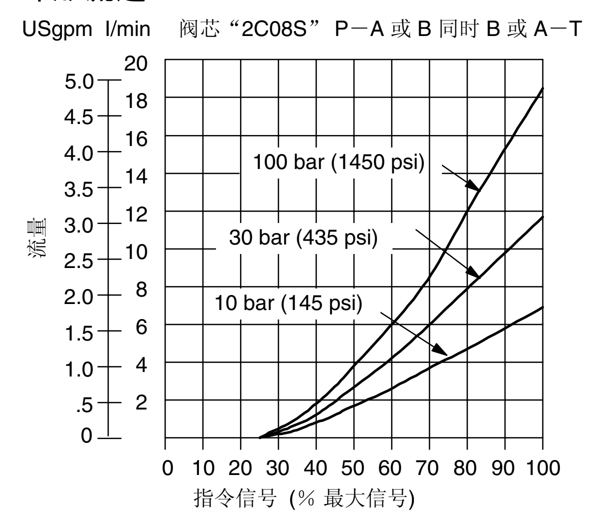
KDG4V-3S 和 KTG4V-3S 流道

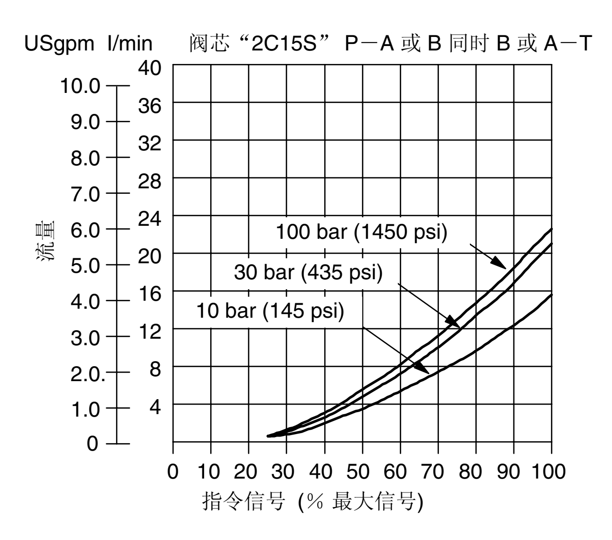
阀/流道	阀芯	符号
KDG4V-3S 带环形流道 P→A 或 B, 同时 B 或 A→T	2C08S 2C15S 2C19S	
	2C08N 2C15N 2C19N	
	33C08A 33C15A 33C22A	
KDG4V-3S 带单流道 P→A 或 B, 或 A 或 B→T	2C08N 2C15N 2C19N	
KTG4V-3S 带单流道 P→A 或 B, 或 A 或 B→T	2B08N 2B15N 2B19N	
KTG4V-3S 带并行流道 P→B 和 A→T	2B08N 2B15N 2B19N	
KTG4V-3S 带环形流道 P→A 或 B, 同时 B 或 A→T	2B08N 2B15N 2B19N	

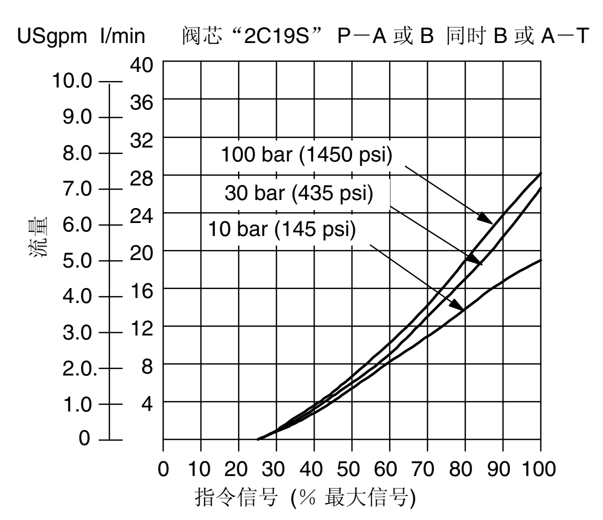
KDG4V-3S 流量增益曲线

在所注阀压降下，百分比指令信号加于通电的电磁铁。

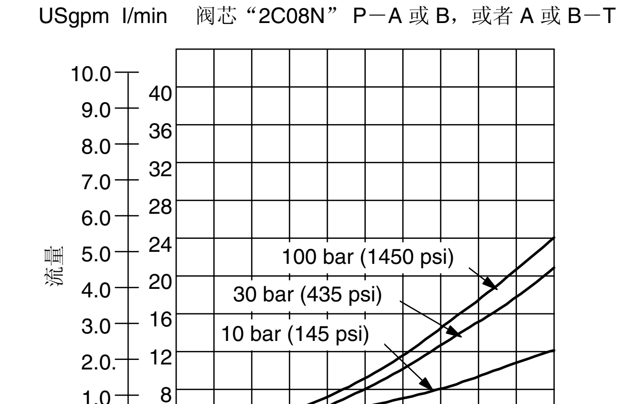
环形流道

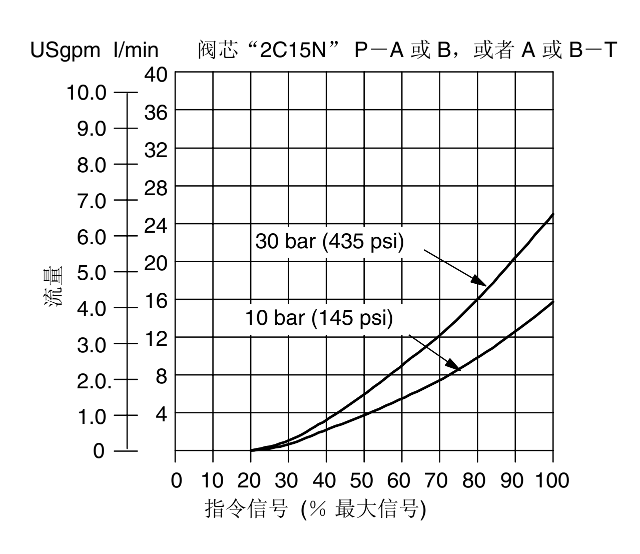


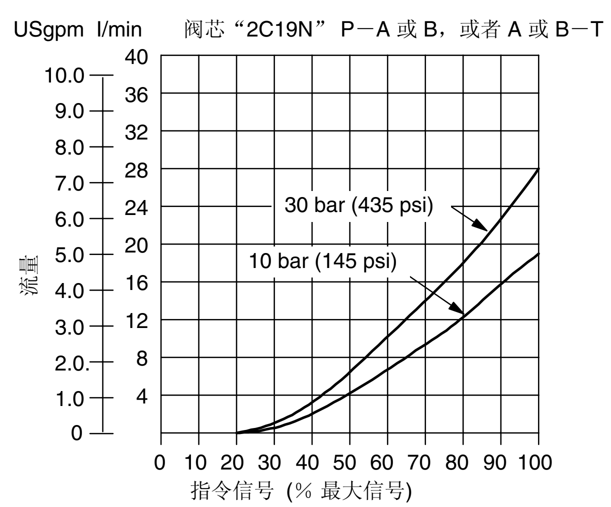




环形流道

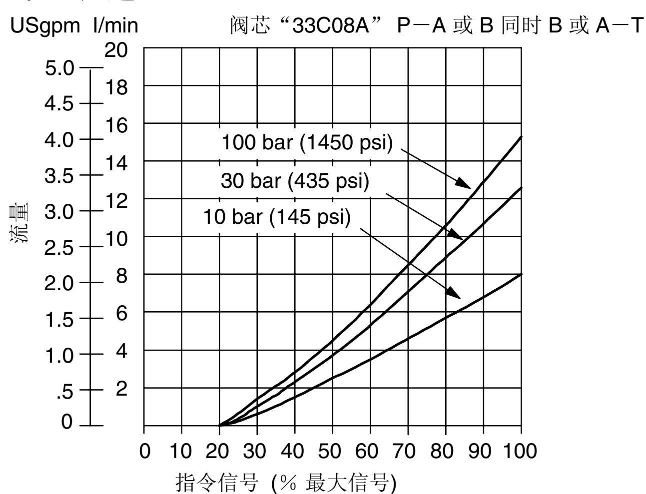


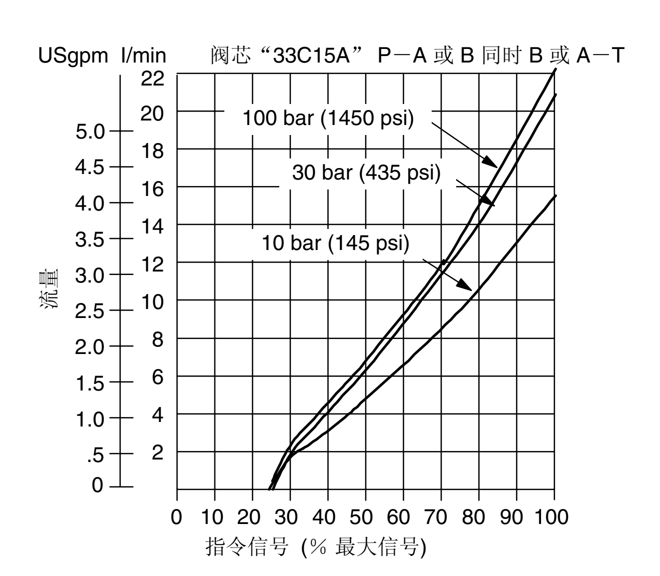


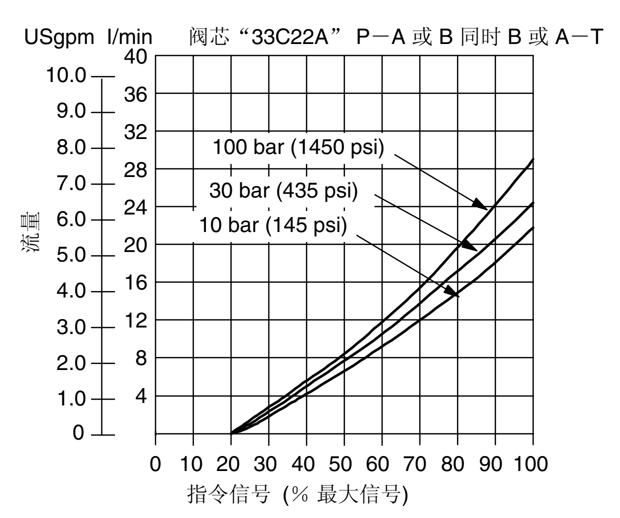


在所注阀压降下，百分比指令信号加于通电的电磁铁。

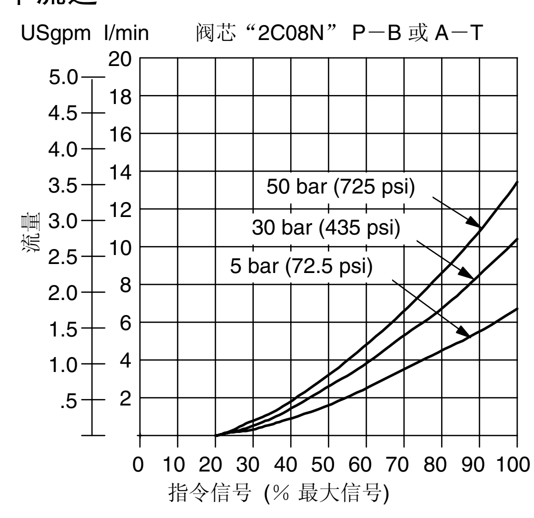
环形流道

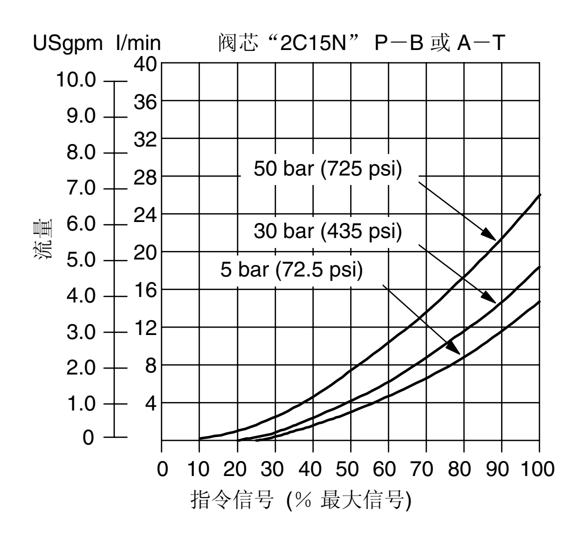


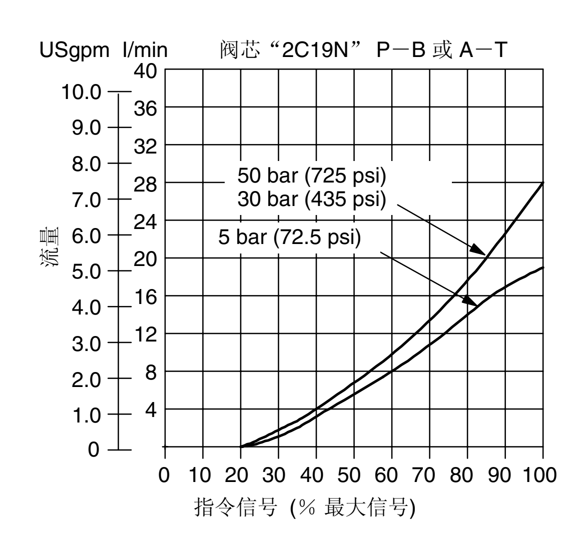




单流道



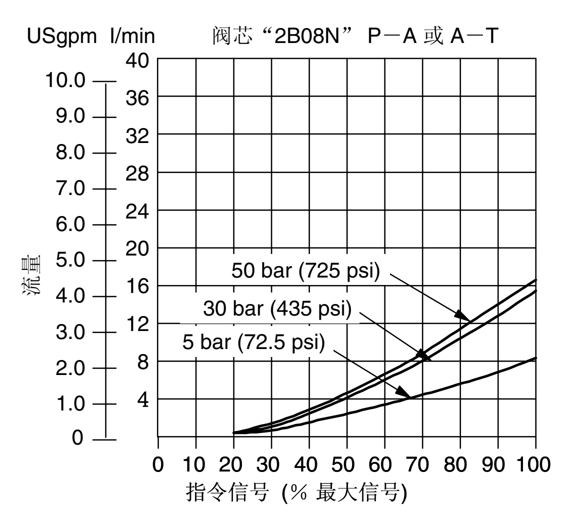


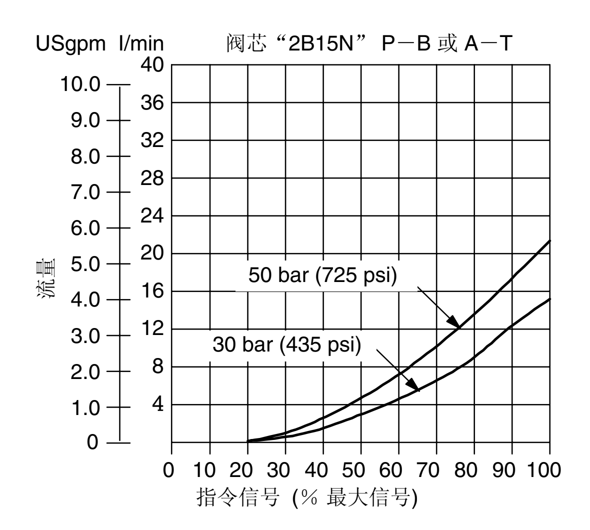


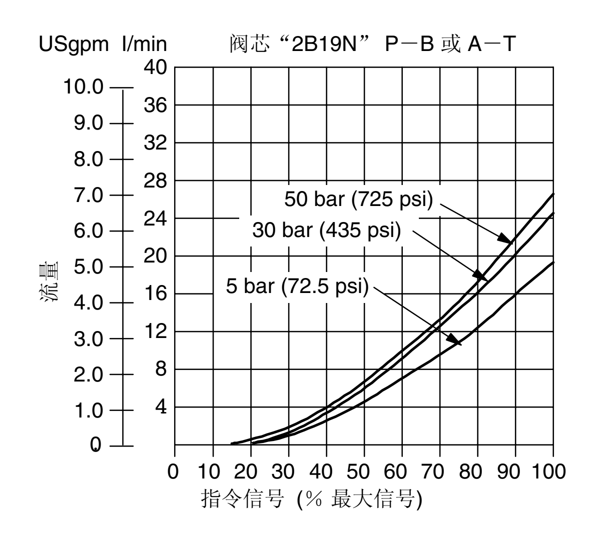
KDG4V-3S 流量增益曲线

在所注阀压降下，百分比指令信号加于通电的电磁铁。

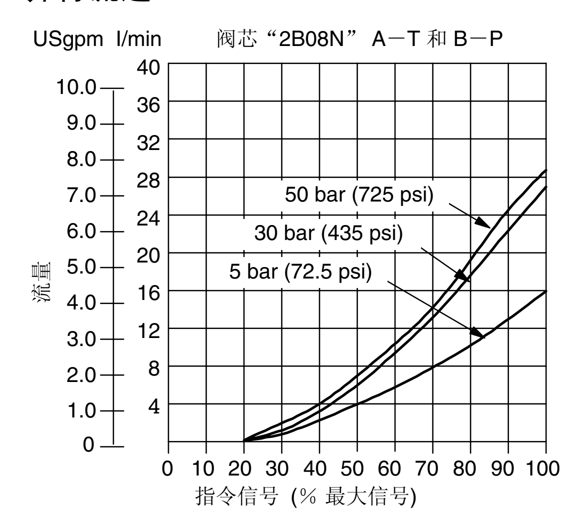
单流道

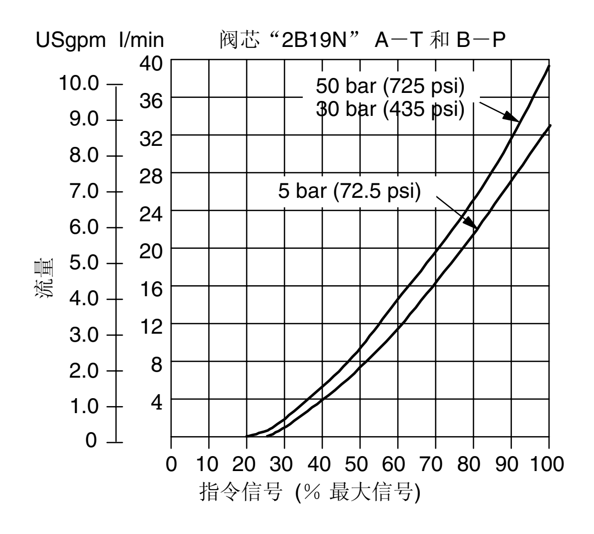


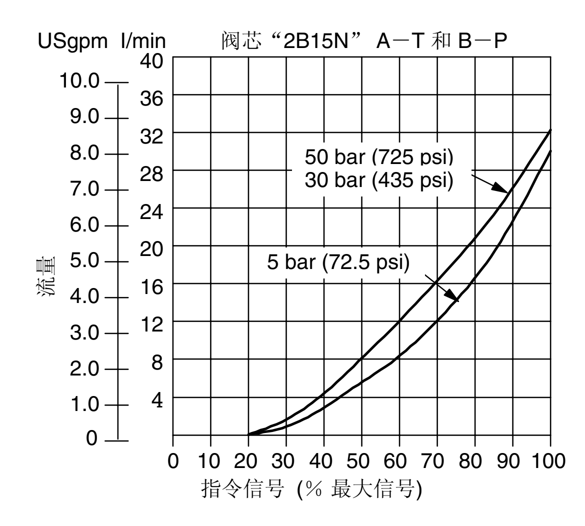




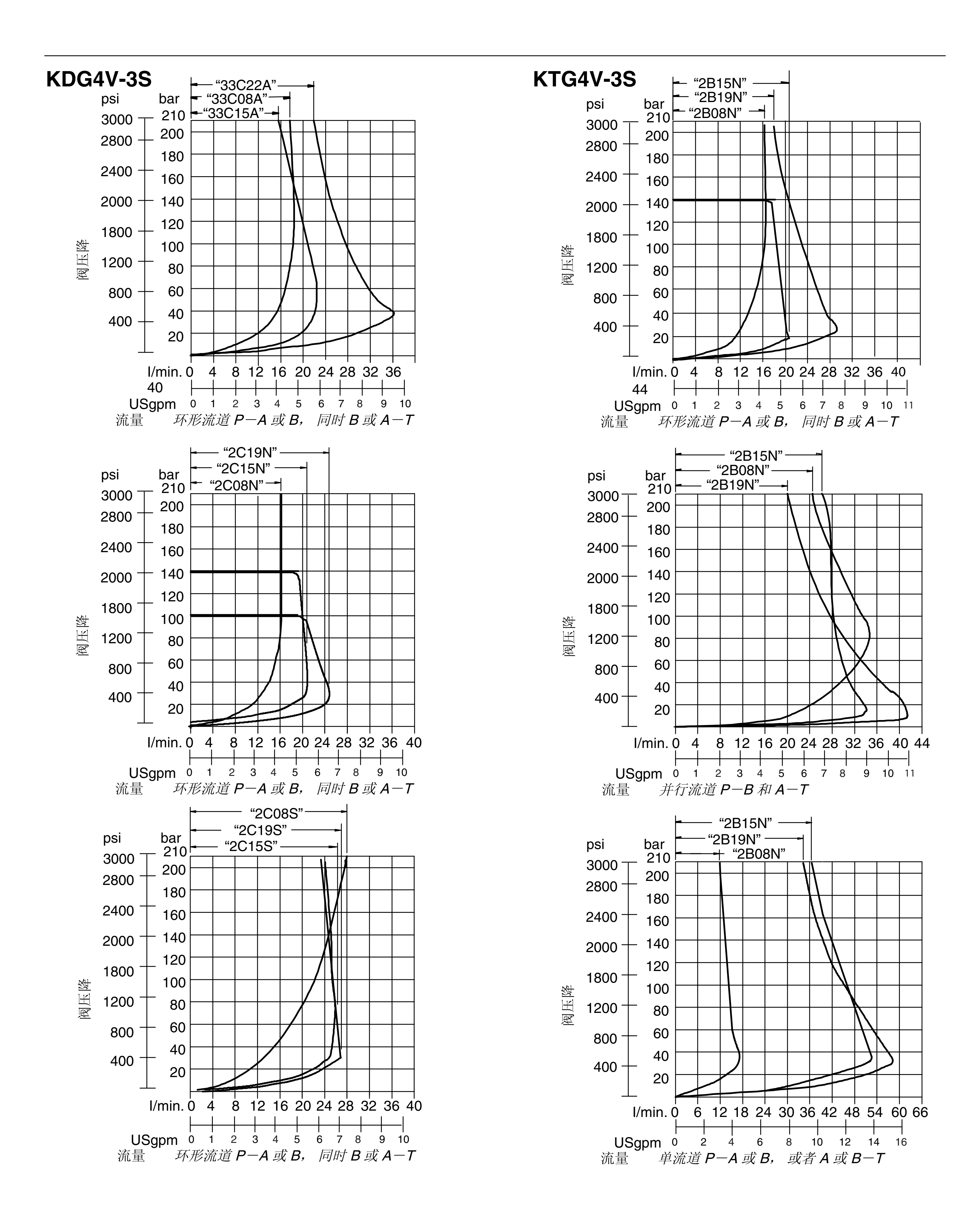
并行流道





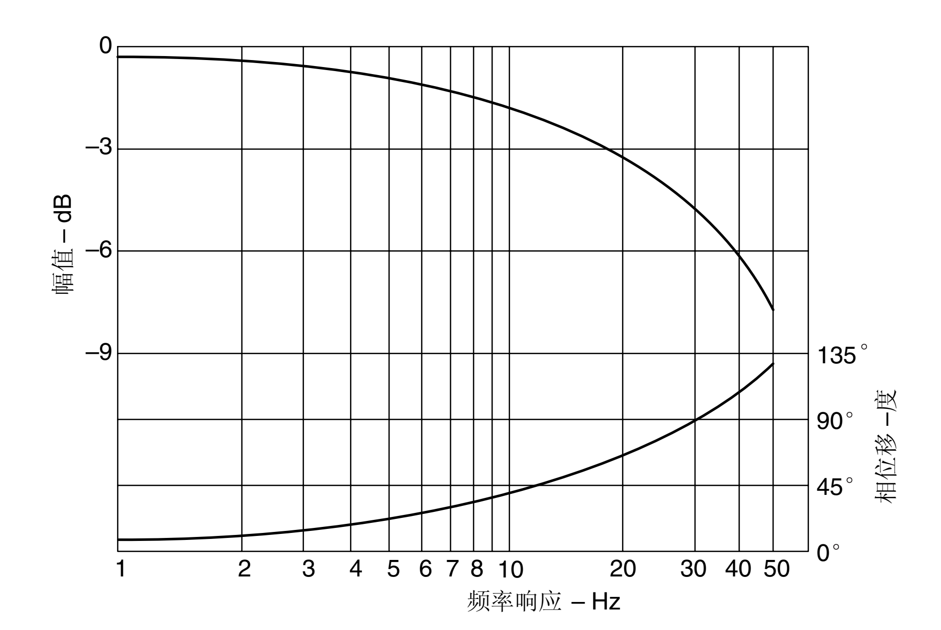


KDG4V-3S 和 KTG4V-3S 功率容量轮廓



KDG4V-3S 和 KTG4V-3S 频率响应

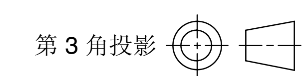
振幅为最大行程(中位至偏置)的 25%，围绕 50% 位置，
△p (P→A→B→T)=10 bar (145 psi)。

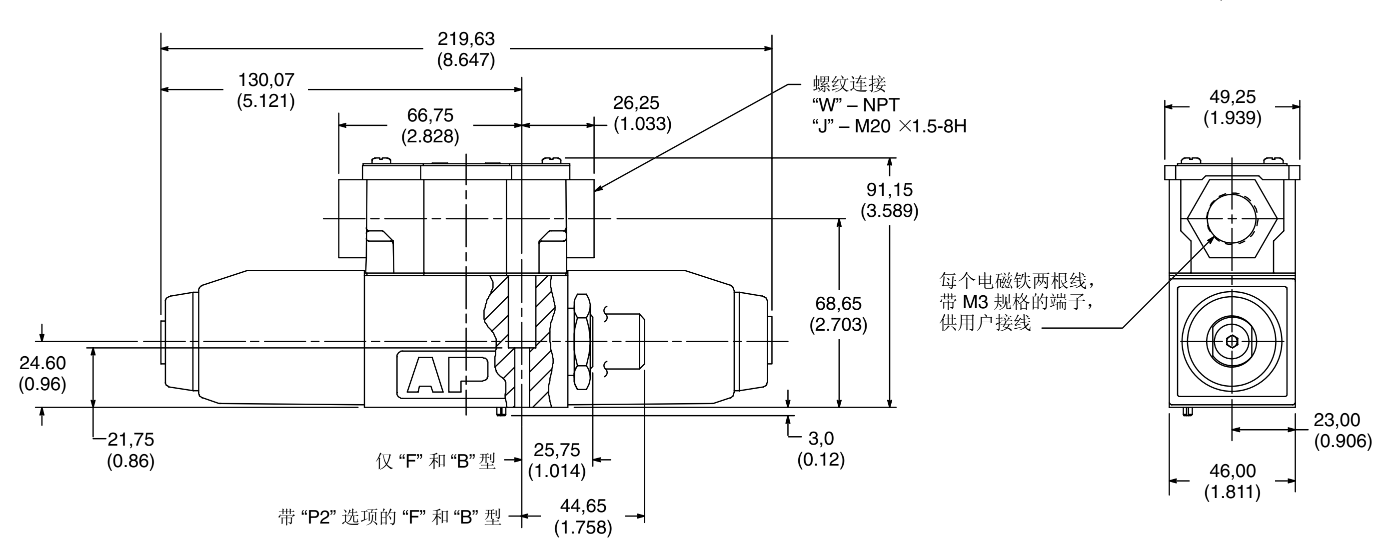


KDG4V-3S 和 KTG4V-3S 安装尺寸

KDG4V-3S 和 KTG4V-3S 带接线盒

尺寸单位 mm (inch)

第 3 角投影 



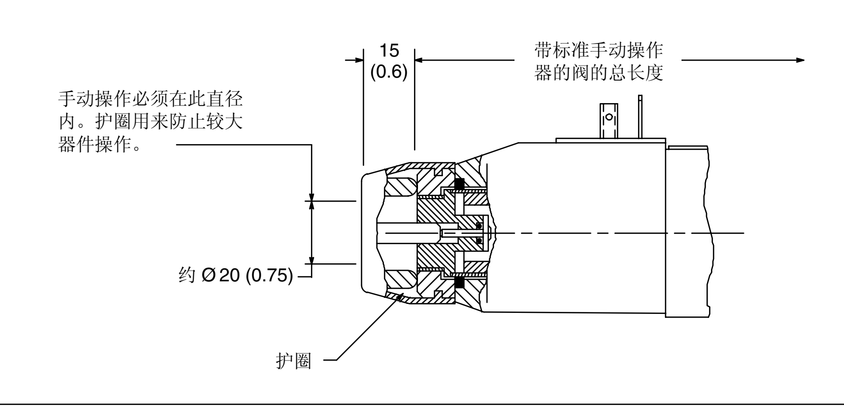
电磁铁上的防水手动操作器

K*G4V-3S-(L)-H-(V)M-**-**-60**

尺寸单位 mm (inch)

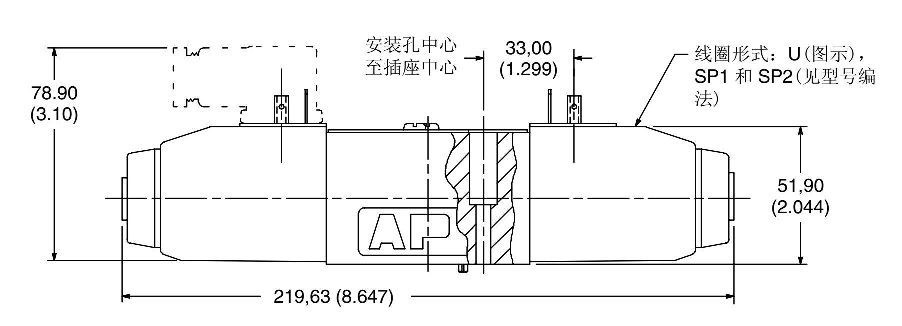
用于需要手指操作的场合（如不使用小工具无法操作标准手动操作器）。

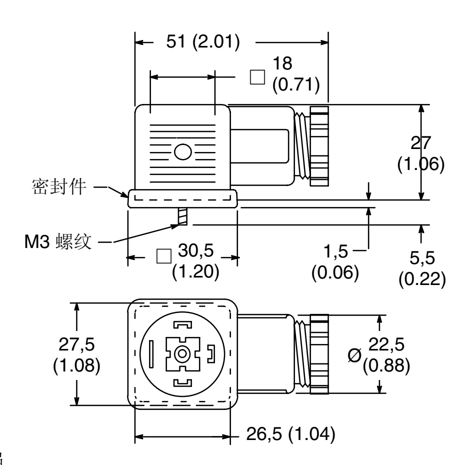
此 "H" 部件不能从其他型号现场转换。请订货时说明。



KDG4V-3S (如图) 和 KTG4V-3S 带 DIN 插头

尺寸单位 mm (inch)





电缆进口可以从所示位置以 90°间隔重新布置，方法是在插头罩内改装接点架至合适的位置。

DIN 43650 插头可单独订货，也可通过在型号编法条目 19 指定 1 而包括在阀中。

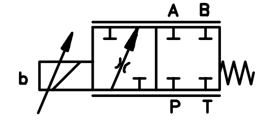
连接方式：螺纹端子

导线截面积：
0,5 至 1,5 mm^2(0.0008 至 0.0023 in^2)

电缆直径：
6 至 10 mm (0.24 至 0.40 in)

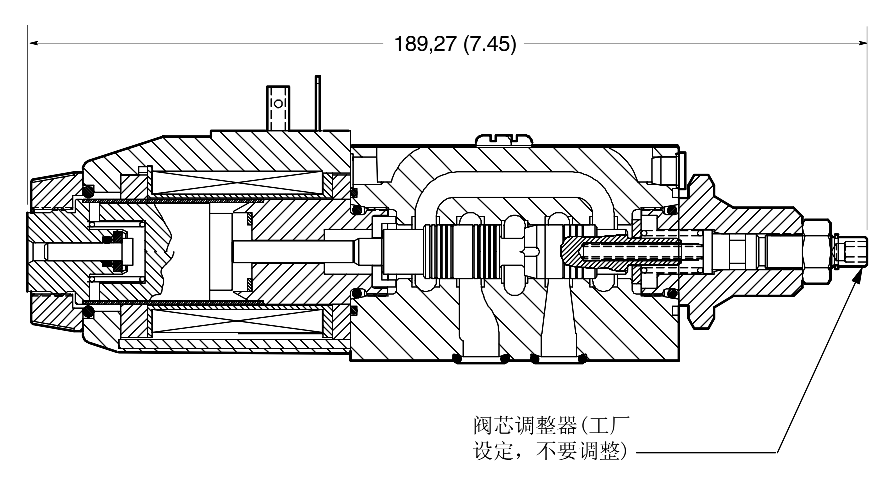
KTG4V-3S 带 EN427 部件

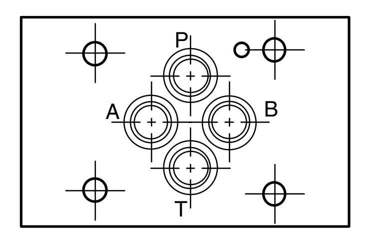
KTG4V-3S-2B 08N-(V)M-*** *** *(1)-H5-60-EN427



推荐这种部件的阀作为先导阀与 Valvistor® 盖板插装阀合用。

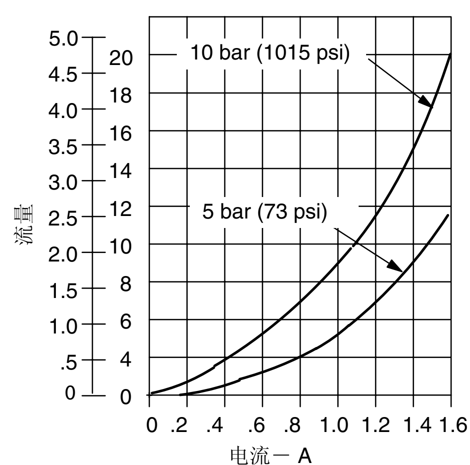
阀芯调整器在工厂预先设定，禁止调整，否则会导致操作错误。



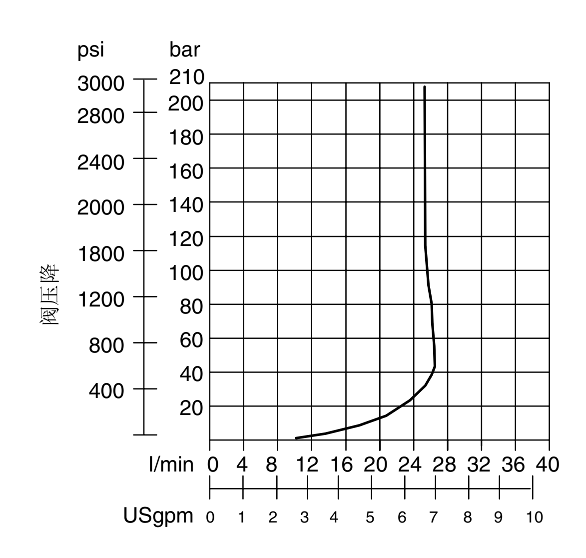


EN427 性能

流量增益曲线



功率容量曲线



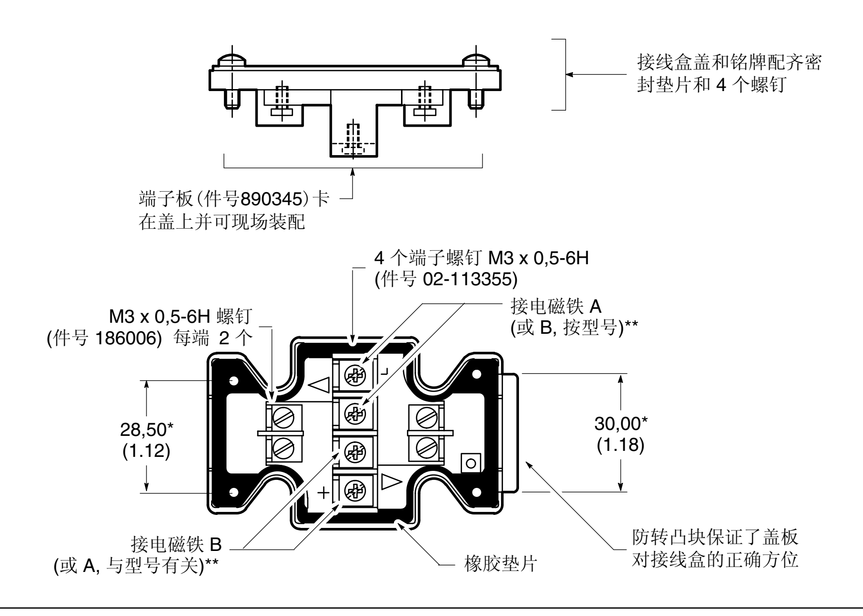
KDG4V-3S 和 KTG4V-3S 电气接线

用于 FT (飞线) 型的端子板

尺寸单位 mm (inch)

* 尺寸上的差异有助于保证铭牌对阀的正确方位。

** 对于直流线圈，正 + 引线必须接到 + 标记端子。用 3 芯引线接至双电磁铁阀 (即公用零线) 时，内端子对必须互连。



用于 FPA3 和 FPA5 型的 NFPA 插头 (标准 T.3.5.29-1980)

尺寸单位 mm (inch)

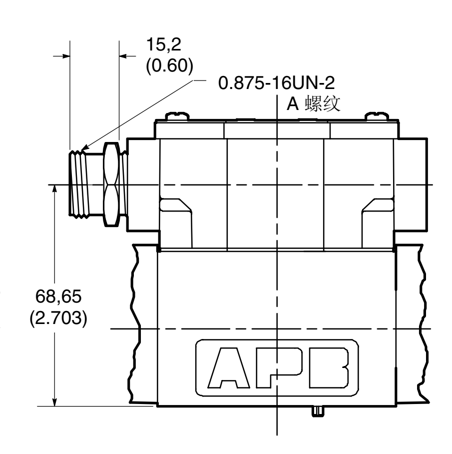
这种插头座是标准 3 针或 5 针电气插头，并附带短引线和端子。5 针插头有 4 根引线长 101.6 (4.0)，1 根引线 长177.8 (7.0)。所有引线都有非锡焊绝缘圆孔端子。绿引线用于接地 (备齐 NO.8 螺钉)。阀供货时预先接好了线。

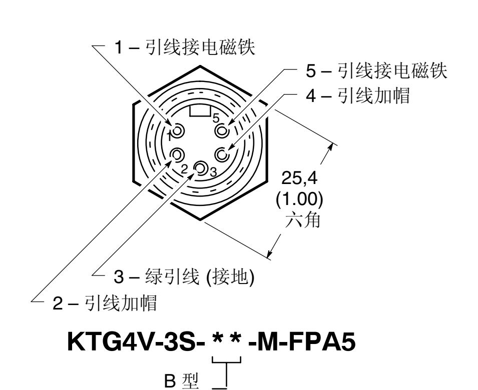
警告

拆下或更换此插座之前必须切断电源。

在单电磁铁型中，电气接线在电磁铁 A上；而在双电磁铁型中，电气接线在电磁铁 B 上。见电磁铁 B 位置的图形牌。

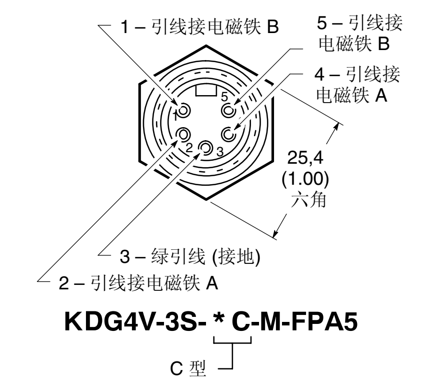
插座预先接线到电磁铁的圆孔端子。用 6 号螺钉和螺母接线，并用黑色电工胶带进行绝缘。





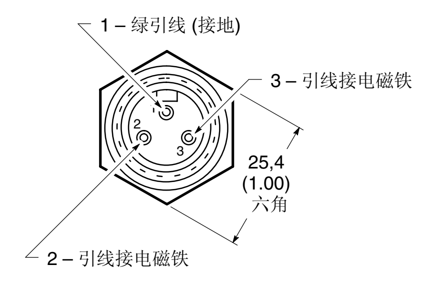
KTG4V-3S- * * -M-FPA5

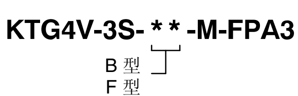
B 型
F 型



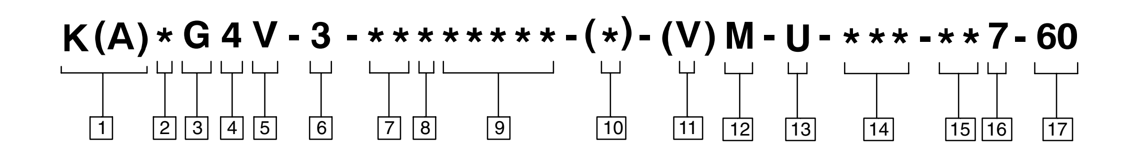
KDG4V-3S- * C-M-FPA5

C 型





型号编法 – K(A)*G4V-3 高性能阀



1 **阀型式**

K – 比例阀
KA– 带内装放大器的比例阀

2 **阀功能**

D – 方向阀
(双电磁铁，C 型。见第 8 条。)
T – 节流阀
(单电磁铁，B 型。见第 8 条。)

3 **安装**

G – 底板/集成块安装

4 **控制**

4 – 电磁铁控制

5 **额定压力**

V – 油口 P，A 和 B 为 350 bar (5075 psi)

6 **安装面**

3 – ISO 4401-03, CETOP 3 (NFPA D03)

7 **阀芯型式 (对中状态)**

2 – 闭式中位 (全部油口)
33 – P 口关闭，A 和 B 至 T

8 **阀芯/弹簧配置**

B – 弹簧对中，无电磁铁 A -KTG4V-3
C – 弹簧对中，双电磁铁 -KDG4V-3

9 **阀芯流量额定值**

对于环形流道 P→A→B→T 或 P→B→A→T：Δp = 10 bar (145 psi)。对于单流道 P→A 或 B→T：Δp = 5 bar (72 psi)。

对称阀芯
03F – 3 l/min (0.8 USgpm)
07N – 7 l/min (1.8 USgpm)
13N – 13 l/min (3.4 USgpm)
20N – 20 l/min (5.3 USgpm)
28S – 28 l/min (7.4 USgpm)
– 仅适用于 2 型阀芯

不对称阀芯 – 仅 KDG4V
第一个数字 (20 N) 是 P→A 或 A→T 的额定流量；最后一个数字 (N10) 是 P→B 或 B→T 的额定流量。

20N10 – "A" 油口流量为 20l/min (5.3 Usgpm)，"B" 油口流量为 10 l/min (2.65Usgpm)

10 **手动操作器**

H – 防水手动操作器
Z – 无手动操作器
空白 – 普通手动操作器

11 **电磁铁通电标识**

V – 电磁铁位置决定电磁铁标识 (电磁铁 A 在油口 A 端，电磁铁 B 在油口 B 端)
空白 – 符合 ANSI B93.9 标准 (电磁铁 A 通电，流向是 P→A)。

12 **标识符**

M – 电气选项和特征

13 **线圈型式**

U – DIN 43650 插头。电磁铁插头单独订货；见第 30 页。
F – 带飞线的电磁铁 (仅 KA 阀)

14 **电气连接**
(仅 KA 型阀)

PD7 – 7 针塑料插头。
见下面的警告事项。

15 **线圈电压额定值**

G – 12V 直流
H – 24V 直流
GP – 直接 12V 直流或 EM-VP/VT 放大器
HA – 直接 24V 直流或 EM-VP/VT 放大器
+ *KA 阀必须配 H 型线圈。*

16 **油箱压力额定值**

7 – 210 bar (3000 psi)

17 **设计号**

会改变。

警告：为符合电磁相容性规程 (EMC)，带内装放大器的阀必须安装有 7 针的金属插头。电缆线的屏蔽必须可靠地接至金属接头的外壳。可使用威格士的 IP67 等级插头，件号为 934939，它能够满足这一要求。插头必须旋紧以确保达到 IP67 等级，扭矩为 2-2,5 Nm (1.5-2.0lbf-ft)。使用其他的非 IP67 等级插头，如 ITT-Cannon 的件号为 CA 06 COM-E 14S A7 S 的插头也能够满足这一要求。

另外，电缆必须装一个符合 EMC 的铁氧体抑制铁心，距上面提到的插头不超过 4 cm，合适的型号包括 Farnell 535-898 或 Farnell 535-904，他们接在电缆上。件号为 694534 的塑料插头仅适用于电磁屏蔽或超出欧共体范围的场合。

K(A)DG4V-3 和 K(A)TG4V-3 应用数据

技术规格

最高工作压力
(油口 A、B 和 P)
350 bar (5000 psi)
(见 "流量增益曲线")

最高油箱管压力 (油口 T)
210 bar (3000 psi)

最高推荐压降
(最大流量时四通型)
210 bar (3000 psi)*

* 压降超过 10 bar (145 psi) 时，需要将电子控制器的颤振幅值设定成最小或接近最小，以消除潜在的高频回路噪声。

K(A)DG4V-3 阀的最小推荐流量

阀芯 型号	l/min	in^3/min
**C03F	0,2	12
**C07F	0,4	24
**C13F	0,6	36
**C20F	1,0	60
**C28S	1,4	85

安装型式
ISO–4401–AB–03–4–A, NFPA D03, CETOP 3

工作温度 . . . . 20°至 82°C
(–4°至 180°F)

油液粘度 . . . . 16 – 54 cSt
(75–250 SUS)

质量 (近似)
KDG4V–3–*–60 . . . . 2,4 kg (5.30 lbs.)
KTG4V–3–*–60 . . . . 1,7 kg (3.75 lbs.)
KADG4V–3–*–60 . . . 2,8 kg (6.20 lbs.)
KATG4V–3–*–60 . . . 2,1 kg (4.65 lbs.)

性能

频率响应
见第 14 页图。

迟滞
在△p = 5 bar (72 psi) . . . . <8% 在额定流量

重复性，阀至阀
通过调整威格士放大器的死区补偿、增益和斜坡电位器来优化。

电磁铁技术规格

最大电流在 50°C (122°F)
环境温度

G	3.5A
H	1.6A
GP	3.0A
HA	0.94A

线圈电阻在 20°C (68°F)

G	1.55 Ohms
H	7.3 Ohms
GP	2.0 Ohms
HA	22.1 Ohms

线圈电感在 1000 Hz

G	4H
H	20 mH
GP	6 mH
HA	55 mH

暂载率
连续额定值 ED = 100%

保护类型，带正确安装的电气插头
IEC 144 等级 IP65

阶跃响应

当△p = 5 bar (72 psi) 每条节流通道

所需 阶跃：	达到所需阶跃 **90%** 的时间：
0 至 100%	25 ms
100% 至 0	30 ms
+90 至–90% . . .	35 ms

放大器

线圈电压 标识字母	放大器
H	EEA–PAM–523–A–30 EEA–PAM–523–B–30 EEA–PAM–523–C–30 EEA–PAM–523–D–30 EEA–PAM–523–E–30 EEA–PAM–523–F–30
GP	EM–VT–12–10 + EM–VP–12–10 +
HA	EM–VT–24–10 + EM–VP–24–10 +
	插头放大器
G	EHH–AMP–712–D/G–20
H	EHH–AMP–702–C–10 EHH–AMP–702–D–10 EHH–AMP–702–E–10 EHH–AMP–702–F–10

+ 参考图 I-521515。

泄油

在两通阀中，"T" 是泄油口，并且经过一个无冲击管路接至油箱，所以这个油口处无背压。

KADG4V-3 和 KATG4V-3 应用数据

KAD/TG4V-3 阀，带内装放大器	
电源	24V 直流 (21V 至 36V 包括 10% 峰至峰最大波动) 最大电流 3A
指令信号 输入阻抗	0 至 +10V 直流, 或 0 至 –10V 直流, 或 –10V 至 +10V 直流 47 kΩ
7 针插头 针连接： A B C D E F G	 电源 +ve 电源 0V 信号 0V +ve 电压指令信号 –ve 电压指令信号 检测器输出 保护地
电磁相容性 (EMC): 发射率 (10 v/m) 抗扰性 (10 v/m) 见下面和第 18 页与 29 页的有关电磁相容性规程的注意事项。	 EN 50081-2 EN 50082-2
增益调整	25 至 125%
工厂设定调整	死区、增益、颤振和偏置
检测器点信号 输出阻抗	0,5 V/A 10 kΩ
电源级脉宽调制频率	2 kHz 标称
重复性，阀至阀 (在工厂设定)： 100% 指令信号时的流量增益	 ≤5%
保护: 电气 机械	 反极性保护 IEC 144, IP65 级
相对湿度	20 至 70°C (68 至 158°F) 时 65 至 85 %

支持产品:
- 辅助电子模块 (DIN - 轨条安装):
  - EHA-CON-201-A-2* 信号转换器
  - EHD-DSG-201-A-1* 指令信号发生器
  - EHA-RMP-201-A-2* 斜坡信号发生器
  - EHA-PID-201-A-2* PID 控制器
- 底板，规格 03
- 安装螺栓
- 注意：如果不采用威格士公司推荐的螺栓套件，螺栓必须达到 ISO 898 12.9 级或更高。



这个产品的设计和试验已满足欧洲电磁相容性规程 (EMC) 89/336/EEC (通过91/263/EEC，92/21/EEC 和 93/68/EEC，第 5 款的修正) 这一专门的标准纲要。关于实现有效保护等级的安装细节，见威格士电子产品的安装接线实施说明书 2468 和 KA 阀附带的 02-123931A 说明书。和这个规格相关的接线实施用电磁相容性 (EMC) 来指示。

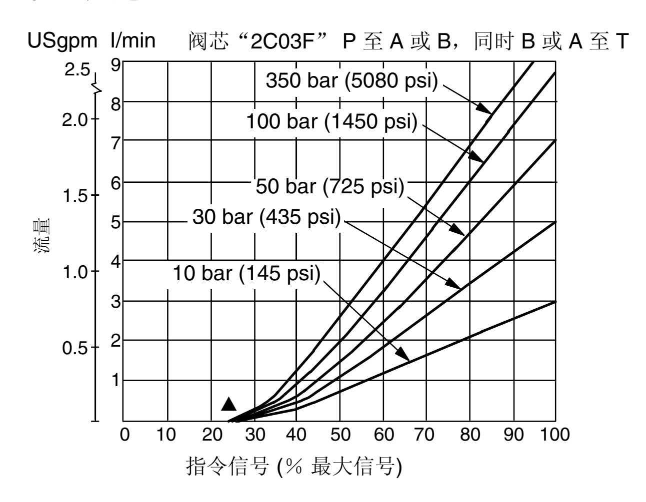
K(A)DG4V-3 和 K(A)TG4V-3 流道

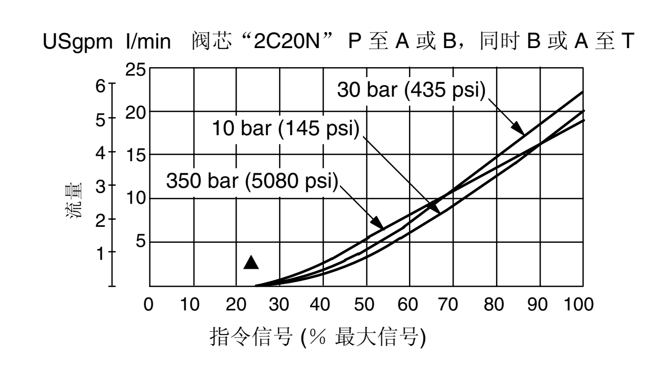
阀/流道	阀芯	符号
K(A)DG4V-3 带环形流道。 P→A 或 B, 同时 B 或 A→T	**C28S	
	**C03F **C07N **C13N **C20N	
K(A)DG4V-3 带单流道。 P→A 或 B, 或者 A 或 B→ T	**C03F **C07N **C13N **C20N	
K(A)TG4V-3 带单流道。 P→A 或B, 或者 A 或 B→T	**B03F **B07N **B13N **B20N	
K(A)TG4V-3 带并行流道。 P→B 和 A →T	**B13N **B20N	
K(A)TG4V-3 带环形流道。 P→A 或 B, 同时 B 或 A→T	**B03N **B07N **B13N	
K(A)TG4V-3 带环形流道。 P→A 或 B, 同时 B 或 A→T	**B28S	

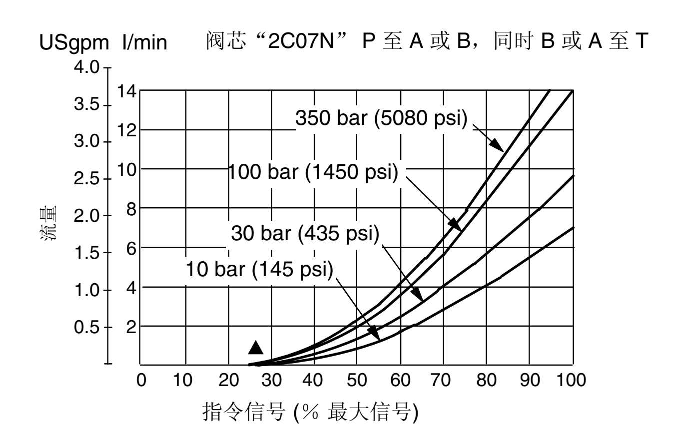
K(A)DG4V-3 流量增益曲线

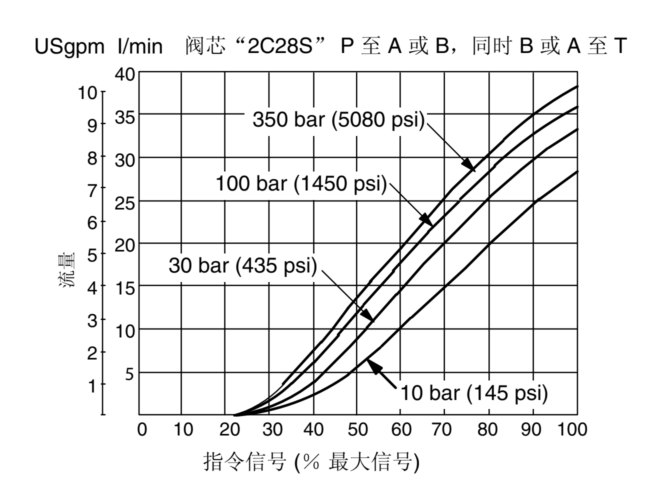
在所注阀压降下，百分比指令信号加于通电的电磁铁。

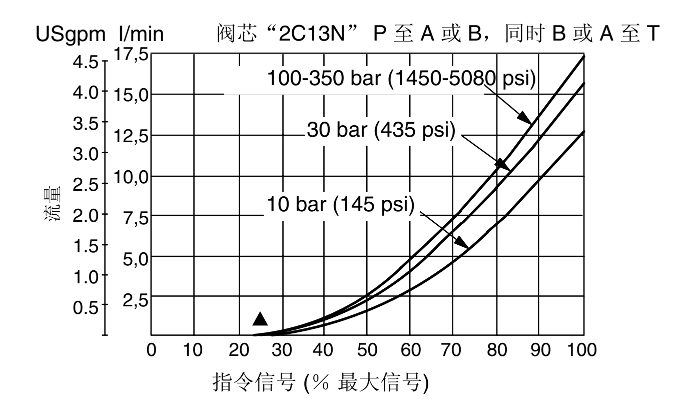
环形流道







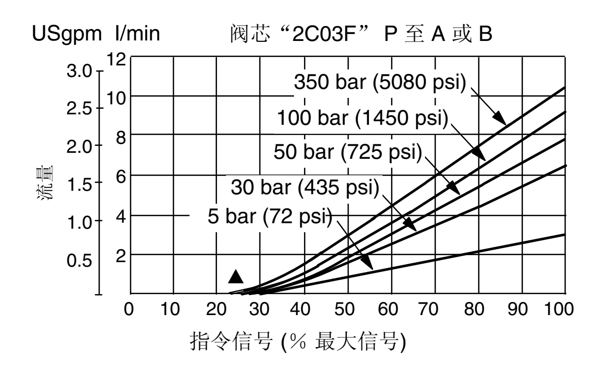


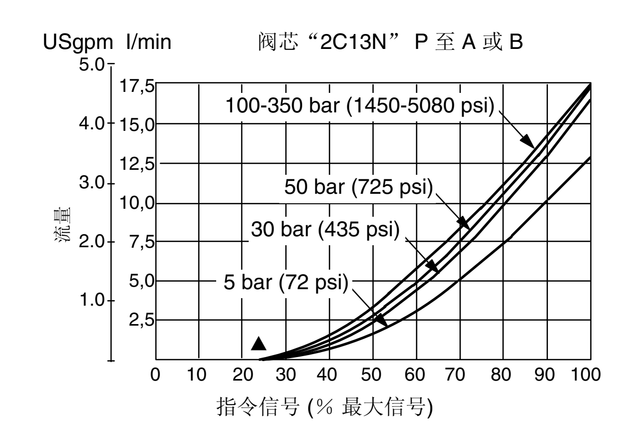


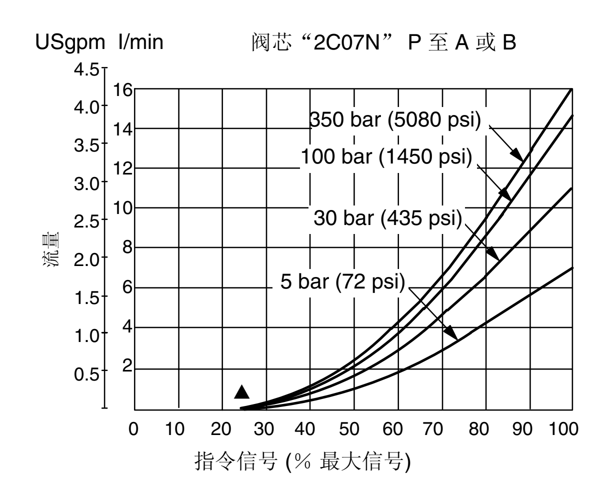
▲图示曲线为 "2" 型阀芯。这些曲线将随阀的不同而改变，但能利用驱动放大器的死区补偿特性进行调整。对于阀芯型号 "33"，曲线相似，但流量在稍大的指令信号下开始。

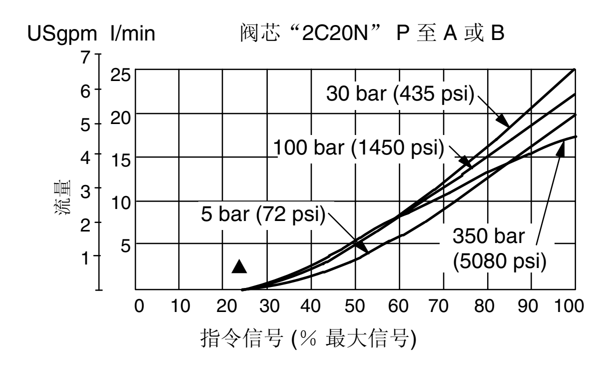
在所注阀压降下，百分比指令信号加于通电的电磁铁。

单流道







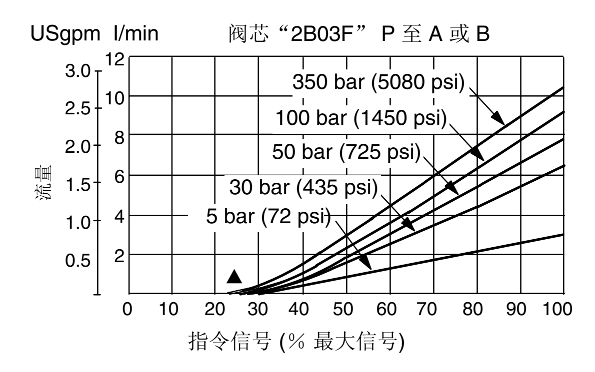


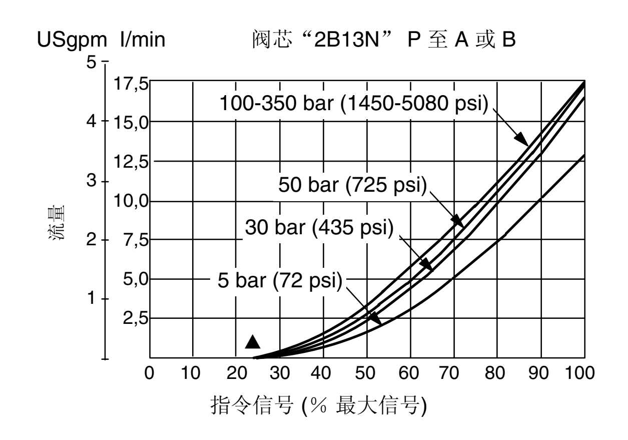
▲图示曲线为 "2" 型阀芯。这些曲线将随阀的不同而改变，但能利用驱动放大器的死区补偿特性进行调整。对于阀芯型号 "33"，曲线相似，但流量在稍大的指令信号下开始。

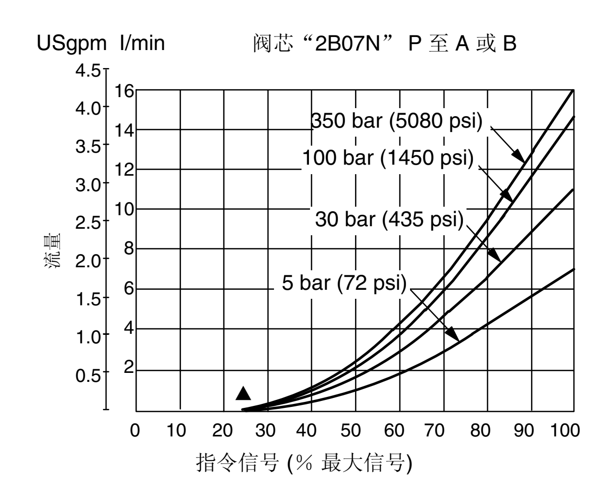
K(A)TG4V-3 流量增益曲线

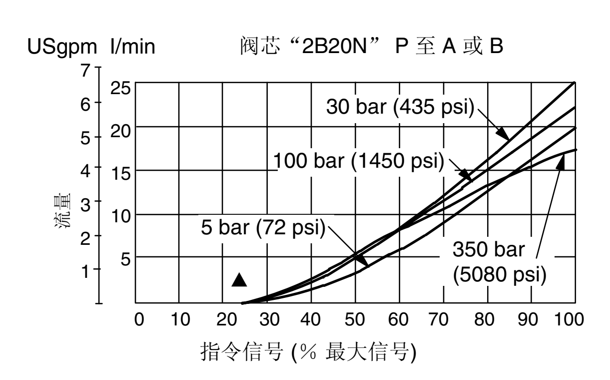
在所注阀压降下，百分比指令信号加于通电的电磁铁。

单流道





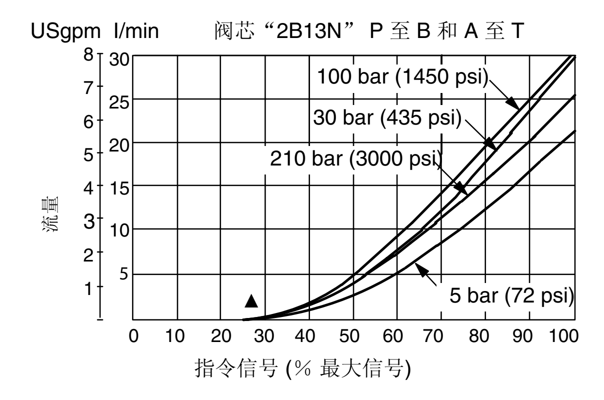


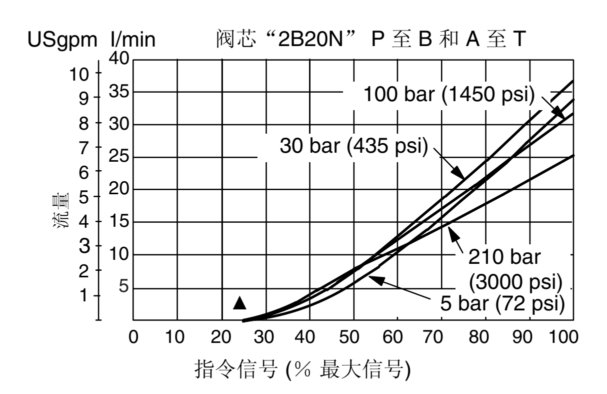


▲图示曲线为 "2" 型阀芯。这些曲线将随阀的不同而改变，但能利用驱动放大器的死区补偿特性进行调整。对于阀芯型号 "33"，曲线相似，但流量在稍大的指令信号下开始。

在所注阀压降下，百分比指令信号加于通电的电磁铁。

并行流道

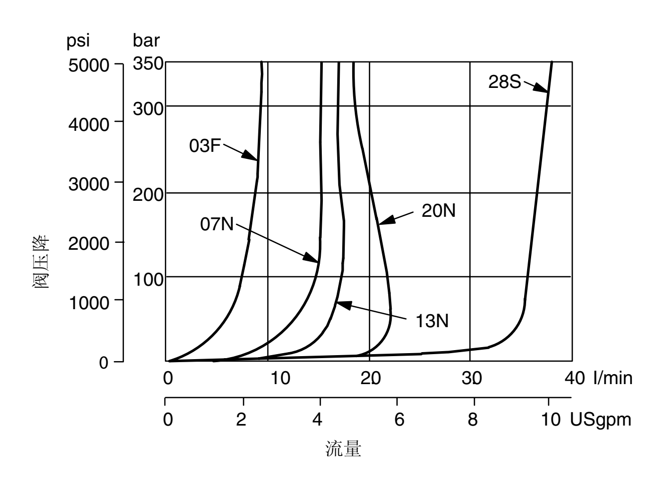




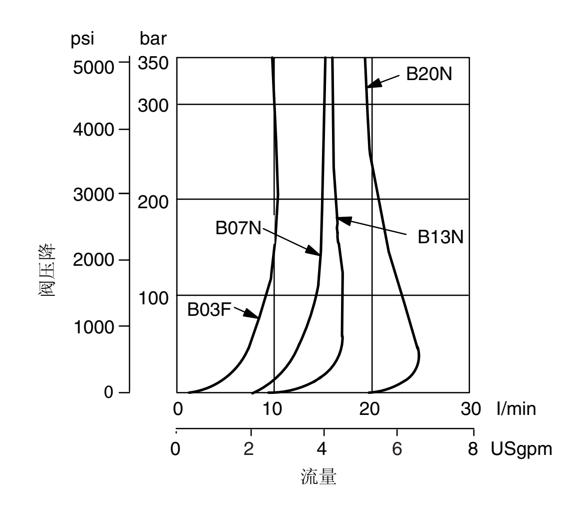
▲图示曲线为 "2" 型阀芯。这些曲线将随阀的不同而改变，但能利用驱动放大器的死区补偿特性进行调整。对于阀芯型号 "33"，曲线相似，但流量在稍大的指令信号下开始。

功率容量轮廓

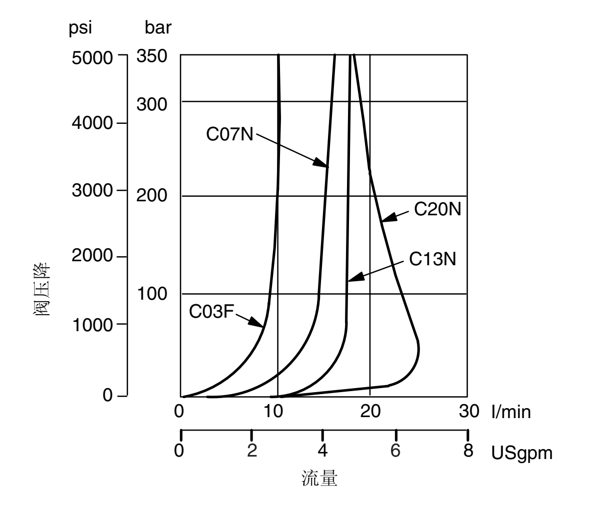
K(A)DG4V-3 和 K(A)TG4V-3
环形流道



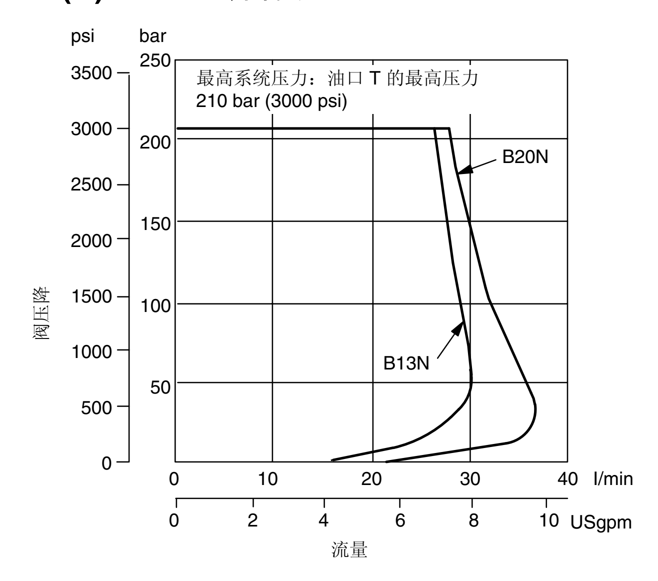
K(A)TG4V-3 单流道



K(A)DG4V-3 单流道

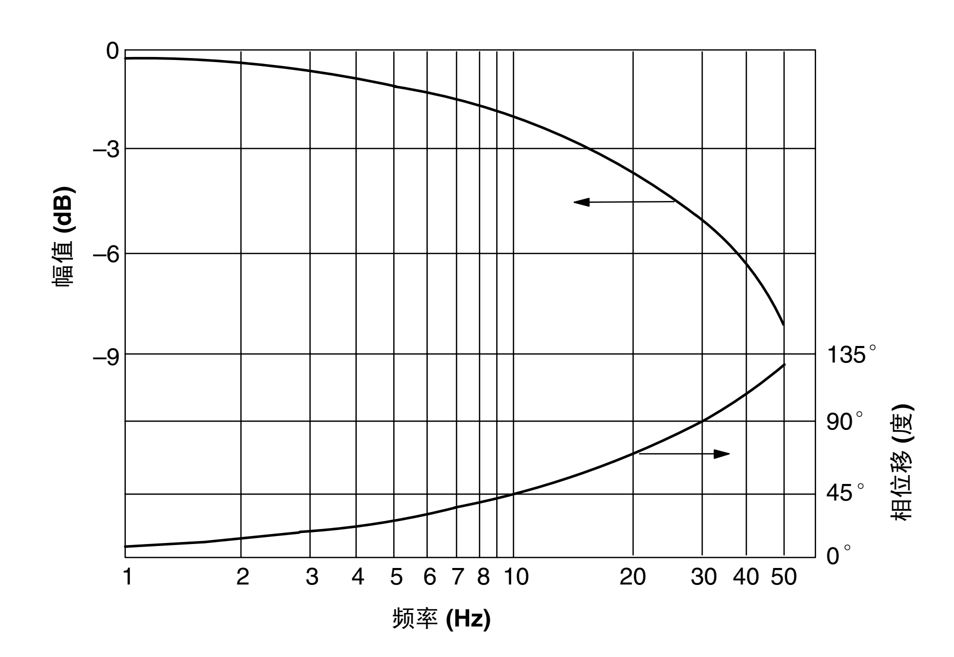


K(A)TG4V-3 并行流道



K(A)DG4V-3 和 K(A)TG4V-3 频率响应

幅值为最大行程的 25%，围绕 50% 位置，
△P (P→B) = 5 bar (72 psi)。



KADG4V-3 & KATG4V-3 电气方框图

指令信号和输出

7 针插头		流动方向
线脚 D	线脚 E	
正	0V	P 至 A
0V	负	
U_D-U_E= 正		
负	0V	P 至 A
0V	正	
U_D-U_E= 负		

接线
接线必须经过装在放大器上的 7 针插头。
推荐电缆规格为:

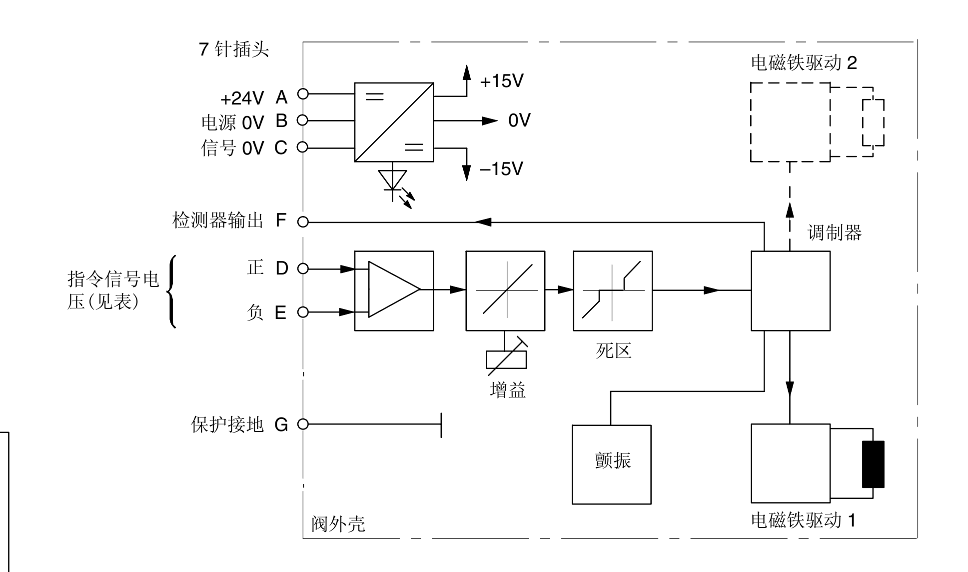
电源电缆:
对于 24V 电源
0,75 mm^2 (18 AWG) 最长 20m (65 ft)
1,00 mm^2 (17 AWG) 最长 40m (130 ft)

信号电缆:
0,50 mm^2 (20 AWG)

屏蔽:
合适的电缆拥有 7 根芯线，每一根信号线有单独的屏蔽，还有一个总的屏蔽。见第 29 页的接线框图。

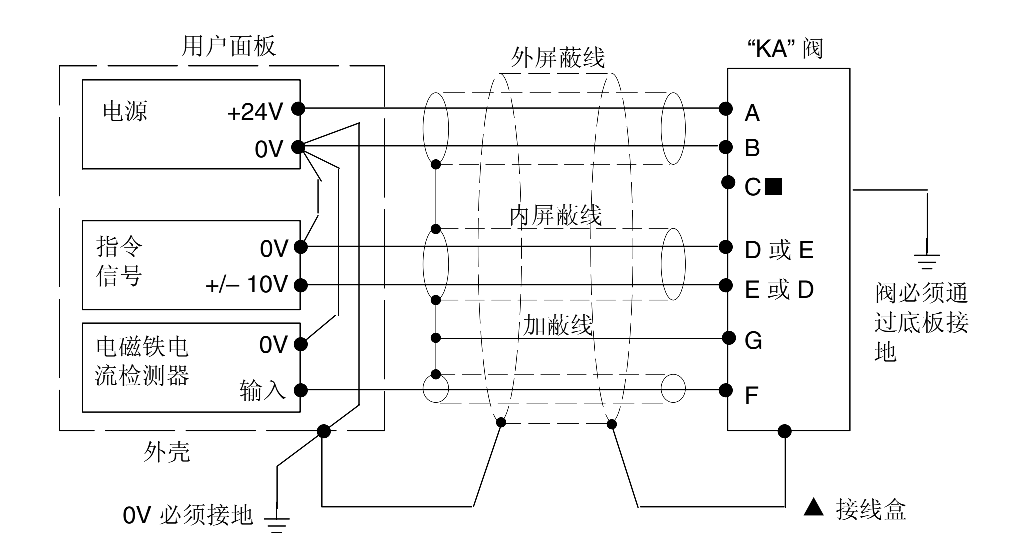


警告
在连接或拔下任一插头之前，必须切断所有的电源。



KADG4V-3 & KATG4V-3 典型接线配置

用于带内装放大器阀的接线



■电磁铁电流检测器电压 (管脚 F) 以 KA 型阀局部地为基准。提供有 "局部地" (管脚 C)，从而可以做为客户所使用电器的差动输入选项。

▲注意：应用时，阀必须符合欧洲 RFI/EMC 规程，外屏蔽线一定要接到 7 针插头的外壳，且阀体必须稳固接地。由于指令源与阀的地电位之间的任何不同均会造成屏蔽（防护）地回路，因此这种情况下必须正确接地。



警告

管脚 C 不要接地。如果局部地(管脚 C)不用于差动检测电器，就不使用。参考地读取检测器管脚 F 的值。



警告

电磁相容性(EMC)

必须保证阀是按照上图接线的。为了有效保护，用户的电气机壳、阀底板或集成块、电缆屏蔽应当连接到有效的接地点。件号 934939 的金属 7 针插头，用于内装放大器。

在任何情况下，阀和电缆应当保持距离电磁发射源尽可能的远，例如输送大电流的电缆、继电器和某些便携式无线电发送器等。困难环境意味着可能需要特别的屏蔽来避免干涉。

0V 线按照上图连接，这是很重要的。多芯电缆线最少应有两层屏蔽，用来将指令信号和检测器输与电源线分开。

KDG4V-3 和 KTG4V-3 安装尺寸

KDG4V-3

尺寸单位 mm (inch)

第 3 角投影

4 个通孔 Ø 5.6 (0.22)，
锪孔 Ø 9.0 (0.35) 至图示
深度。

松开滚花螺母，转动线圈并重新
旋紧，可转 90°改变插头位置。

74,0 (2.9)

14.0 (0.55) 用于耐
气候型手动操作器

13,0 (0.5)
用于拆下
插头

14,0 (0.55) 用于
耐气候型手动操
作器

35,0
(1.4)

51,0
(2.0)

21,75
(0.86)

24,5
(0.96)

16,8 (0.66)

10,0 (0.4) 用于
普通手动操作器

98,8 (3.89)

10,0 (0.4) 用于
普通手动操作器

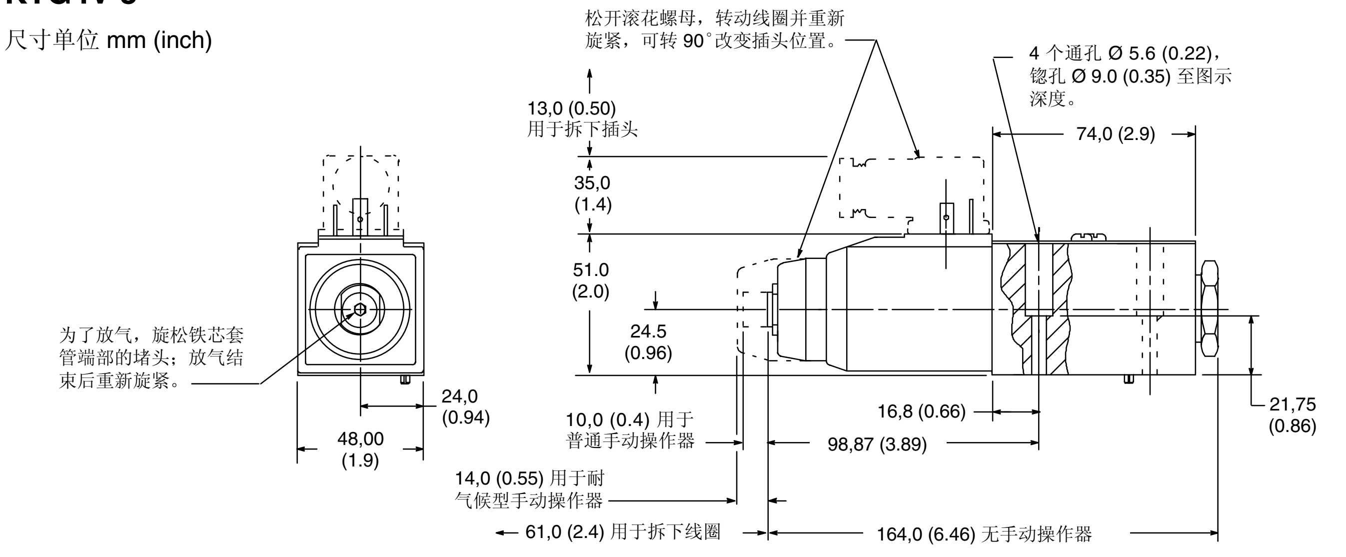
61,0 (2.4) 用于拆下线圈

238,0 (9.37) 无手动操作器

61,0 (2.4) 用于拆下线圈

KTG4V-3

尺寸单位 mm (inch)



电磁铁接头

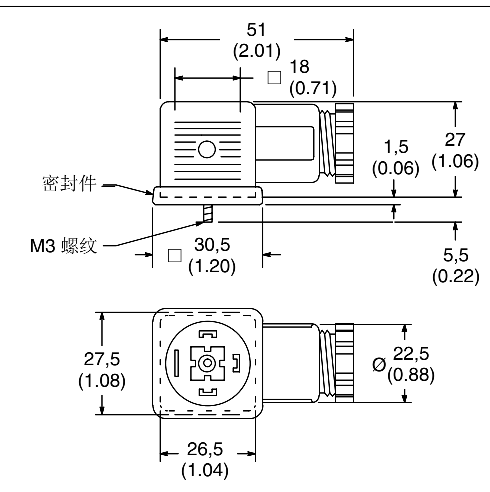
尺寸单位 mm (inch)

DIN 43650 插头不包括在阀中，必须单独订货。标记 B 的黑插头，订货号是 710775。标记 A 的灰插头，订货号是 710776。

导线截面积：
0.5 至 1.5mm² (0.0008 至 0.0023in²)

电缆直径：
6 至 10 mm (0.24 至 0.40 in)

接线方式：螺钉端子



KADG4V-3 和 KATG4V-3 安装尺寸

KADG4V-3

尺寸单位 mm (inch)

第 3 角投影

金属插头 934939
电缆外径 8.0 至 10.5 (0.31 至 0.41)
必须使用完备的电磁相容性保护。
也见第 18 页的警告事项。

附加尺寸如下所示。

4 个通孔 Ø 5.6 (0.22)，
锪孔 Ø 9.0 (0.35) 至图示
深度。

指示灯 “电源接通”，绿色

25,0
(1.0)

274,0 (10.8) 最大

227,0 (8.9)

拆下堵头以调
整增益电位器

塑料插头 694534
PG11.电缆最大外径
11.0 (0.43)

7 针插头

128,0 (5.1)
最大

14,0 (0.55) 用于
耐气候型手动操
作器

14,0 (0.55) 用于
耐气候型手动操
作器

51,0
(2.0)

21,75
(0.86)

24,5
(0.96)

16,8 (0.66)

10,0 (0.4) 用于普
通手动操作器

98,8 (3.89)

10,0 (0.4) 用于普
通手动操作器

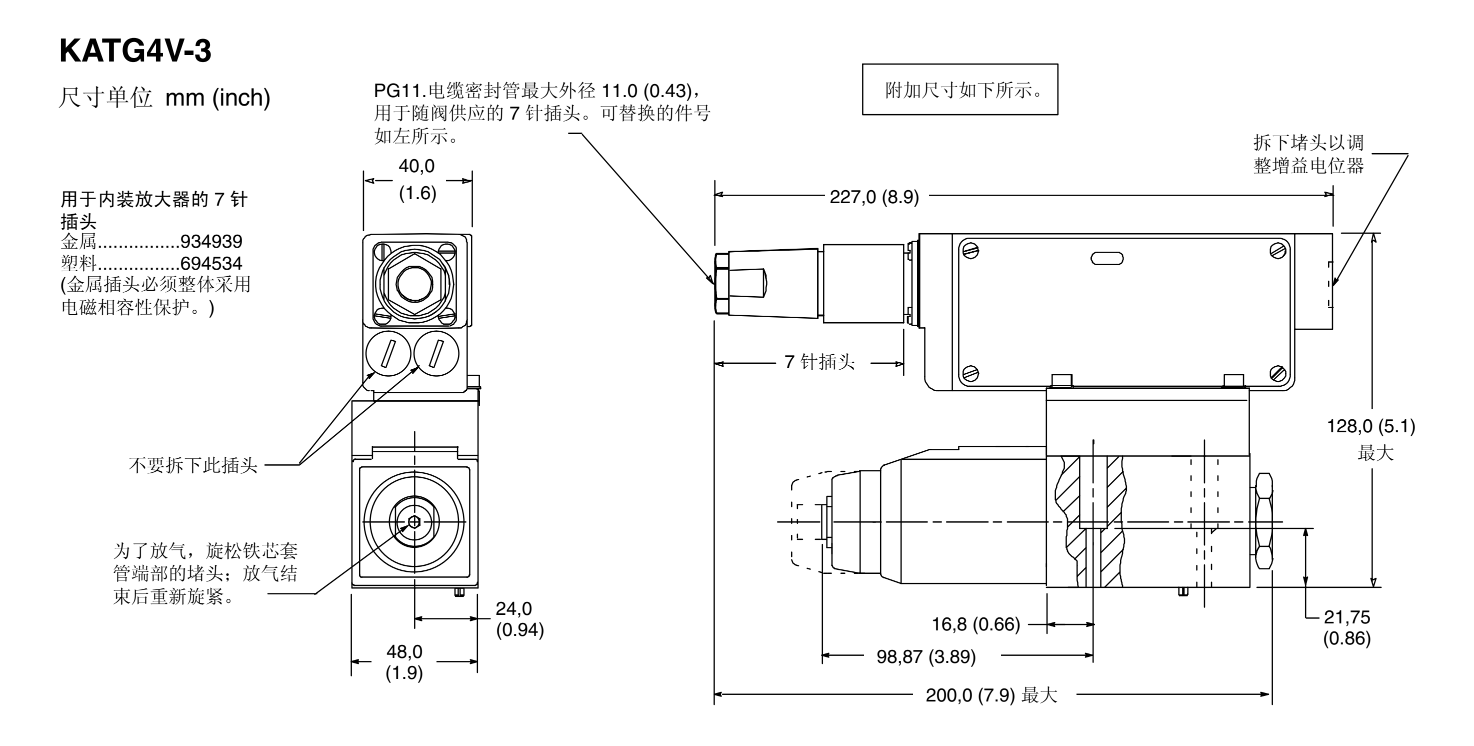
61,0 (2.4) 用于拆下线圈

238,0 (9.37) 无手动操作器

61,0 (2.4) 用于拆下线圈

KATG4V-3

尺寸单位 mm (inch)



安装要求

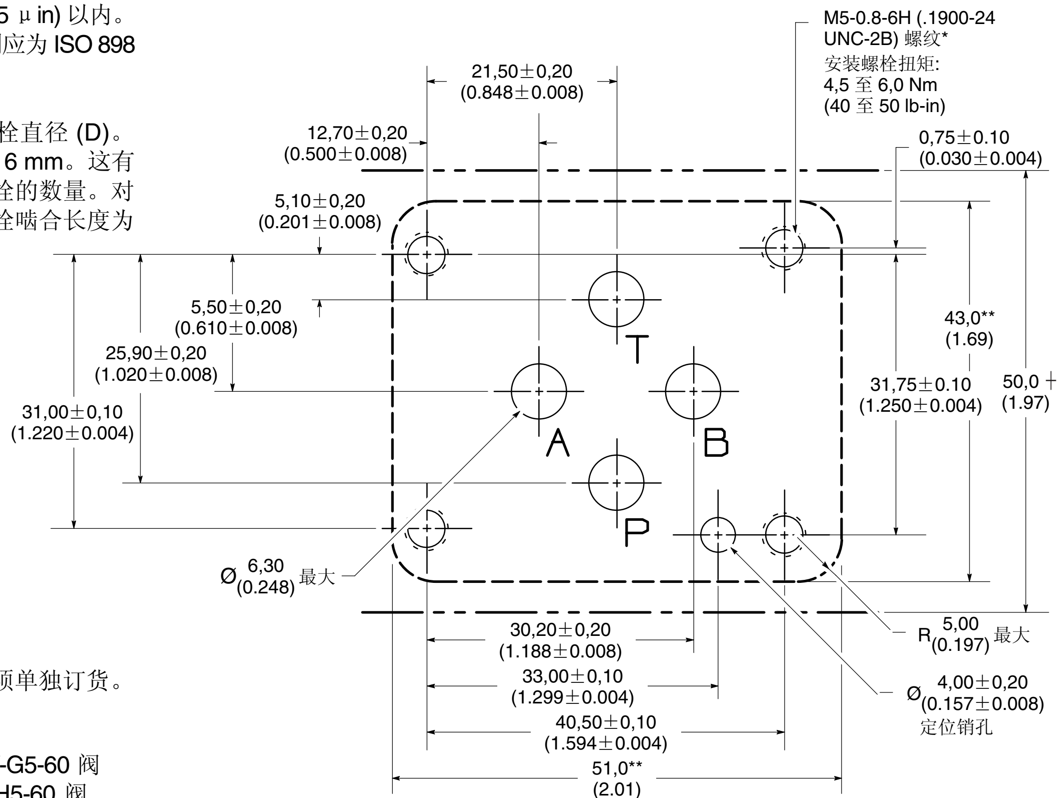
安装面

安装座的平面度必须在 0.013 mm (0.0005 in)以内，粗糙度在 1.1 µm (45 µin) 以内。安装螺栓如果由用户自备，则应为 ISO 898 等级 12.9 或更高。

* 最小螺纹深度是 $1^1/_2$ ×螺栓直径 (D)。推荐的全螺纹深度是 2×D + 6 mm。这有助于阀的互换并减少固定螺栓的数量。对于铁质安装，推荐的固定螺栓啮合长度为 $1^1/_4$×D。

** 虚线内指定的尺寸是安装面的最小尺寸。矩形角可按照图示倒圆。

+ 这个尺寸是阀与相邻物如墙或其他阀之间的最小间距。这个尺寸也是集成块上两安装面中心线之间的最短距离。安装孔到这个尺寸的距离相同。



底板和螺栓套件

阀底板和安装螺栓有货，必须单独订货。

例如:
(1) KDG4V-3S-2C08S-M-FW-G5-60 阀
(1) KDG4V-3S-2C08S-MU1-H5-60 阀
(1) DGVM-3-10-S 底板
(1) BK590716 英制安装螺栓套件
(1) BK616452M 公制安装螺栓套件

油液清洁度

合适的油液状态对液压元件及系统的长期正常运行是非常重要的。液压油一定要在清洁度、材料和添加剂等方面有正确的平衡配比，从而防止元件磨损、提高粘度和清除空气等。

威格士出版物 561 "威格士系统污染控制指南" 中包括了关于正确处理液压油的方法的基本资料，该出版物可以从你当地的威格士代理商处获得或者与威格士公司取得联系。561 中还包括了推荐的过滤方法和控制油液状态的产品的选择。

普通条件下使用石油基油液时，推荐的清洁度等级是基于系统中最高油压等级，并在下表中给出代号。非石油基油液、重载工作循环或极端温度是调整这些清洁度代号的理由，准确的细节参见威格士出版物 561。

威格士的产品同其它元件一样，将会在比给出的清洁度要高的油液中满意地工作。其他的制造商经常推荐比这要高的清洁度等级。然而经验表明，如果油液的清洁度比下表中的值高的话，任何液压元件的寿命都将缩短。已经证明不管制造商是谁，这些清洁度代号能保证所示产品长时间无故障工作寿命。

	系统压力等级 bar (psi)		
产品	**<138 (<2000)**	**138–207 (2000–3000)**	**207+ (3000+)**
定量叶片泵	20/18/15	19/17/14	18/16/13
变量叶片泵	18/16/14	17/15/13	
定量柱塞泵	19/17/15	18/16/14	17/15/13
变量柱塞泵	18/16/14	17/15/13	16/14/12
方向阀	20/18/15	20/18/15	19/17/14
比例阀	**18/16/13**	**18/16/13**	**17/15/12**
伺服阀	16/14/11	16/14/11	15/13/10
压力/流量控制	19/17/14	19/17/14	19/17/14
液压缸	20/18/15	20/18/15	20/18/15
叶片马达	20/18/15	19/17/14	18/16/13
轴向柱塞马达	19/17/14	18/16/13	17/15/12
径向柱塞马达	20/18/14	19/17/13	18/16/13